

Krister Innanen

Tarjouslaskennan seurantatyökalu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Opinnäytetyö

27.8.2013



Alkulause

Haluan kiittää Mikael Forsblomia ja Janne Koivuniemeä tämän opinnäytetyön tilaamisesta. Tämän työn tuloksena luotiin apuväline massalaskentaa suorittaville henkilöille. Lisäksi haluan kiittää perhettäni ja isovanhempiani tuesta koulunkäyntini aikana.

Espoossa 27.8.2013

Krister Innanen

Tekijä Otsikko	Krister Innanen Tarjouslaskennan seurantatyökalu
Sivumäärä Aika	41 sivua + 3 liitettä 27.8.2013
Tutkinto	rakennusmestari LVI
Koulutusohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	LVI
Ohjaajat	laskentapäällikkö Janne Koivuniemi lehtori Jyrki Viranko
<p>Tämä opinnäytetyö on tehty yritykselle Quattroservices Oy, sen laskentapäällikön Janne Koivuniemen tilauksesta ja se on luotu palvelemaan Quattroservices Oy:n urakkatarjouslaskijoita massalaskennan osalla.</p> <p>Opinnäytetyönä luotu tarjouslaskennan seurantatyökalu toimii apuvälineenä massalaskennan työn seurannan edistämiseksi sekä hahmottamiseksi, ja sen on tarkoitus toimia myös osana uuden työntekijän perehdytystä. Tekstiosio on tehty laajennettuna käyttöoppaana työkalulle, ja samalla sen on tarkoitus käydä läpi massalaskennan työhön liittyviä tekijöitä.</p> <p>Työkalu ottaa kantaa lämpö, vesi- ja viemärijärjestelmien asennuksiin ja niiden osalta suoritettavan massalaskennan kulkuun ja edistymiseen.</p> <p>Ajatuksena työkalusta oli tehdä helppolukuinen ja selkeä kokonaisuus, josta massalaskentatyötä suorittava henkilö itse, sekä toiset ja kolmannet osapuolet voivat seurata työn edistymistä laskettavan kohteen osalla. Seurantatyökalu on luotu taulukkomuotoon Excel-ohjelmaa käyttäen.</p>	
Avainsanat	tarjouslaskenta, massalaskenta, työn edistymisen seuranta, urakkatarjouspyyntö

Author(s) Title	Krister Innanen Surveillance tool for tender calculation
Number of Pages Date	41 pages + 3 appendices 27 August 2013
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructor(s)	Janne Koivuniemi, Tender Calculation Manager Jyrki Viranko, Senior Lecturer
<p>The purpose of the final year project was to create a tool which would assist an employee in drawing up a bill of quantities (BoQ) when doing tender calculation. Since drawing up a BoQ is a complicated process, the aim was that the tool would ensure that the people involved would use as similar methods as possible.</p> <p>The surveillance tool itself was created with a spreadsheet calculation programme. The tables on the spreadsheet represented parts and materials relevant to a BoQ.</p> <p>As a result of the project, an encompassing collecting and surveillance tool to be used in tender calculation was created. The tool focuses on heating, cooling, water and sewage systems.</p> <p>Because of the increasing competition on the field of construction, the tool was created just at the right time. The tool helps tender calculators offer low but still profitable prices.</p>	
Keywords	offer counting, mass counting, surveillance of mass counting, invitation for tenders

Sisällys

Alkulause

1	Johdanto	1
2	Yrityksen esittely, Quattroservices	3
3	Opin-näytetyön tavoitteet ja tarkoitus	5
4	Tarjouspyyntöasiakirjat	6
	4.1 Yleistä	6
	4.2 Tarjouspyyntölomake	7
	4.3 Urakkarajaliite	7
	4.4 Työselitys	8
	4.5 Urakkaohjelma	9
	4.6 Tekniset asiakirjat	9
	4.7 Lisäkirjeet	10
5	Kohteen urakkamuodon ja urakkalajin vaikutus laskentaan	11
	5.1 Yleistä	11
	5.2 Uudiskohteen laskeminen	13
	5.3 Saneerauskohteen laskeminen	13
	5.4 Julkinen hanke	14
	5.5 Yksityinen hanke	15
	5.6 LVI-alan työehtosopimuksen käyttö tarjouslaskennassa	16
6	Työkalun tarpeen määrittäminen	18
	6.1 Tarpeen syiden määrittäminen	18
	6.2 Käytössä olevat menetelmät	19
	6.3 Massalaskennan toimivuus ja luotettavuus	20
7	Työkalun sisällön määrittäminen	22
	7.1 Teknisen sisällön laatiminen/määrittäminen	22
	7.2 Käyttäjäröhmän hahmottaminen	23
8	Työkalun toteutustavan valinta	24
9	Työkalun osat ja esittely	26
	9.1 Yleistä	26
	9.2 Ohjeet ja aloitus	26
	9.3 Kohdetiedot	27
	9.4 Aikataulu	27

9.5 Asiakirjojen tarkistus	28
9.6 Projektin perustaminen	28
9.7 Massoituksen valmistelu	29
9.8 Massoitusvaihe	31
9.9 Tarjouspyyntöjen kyselyvaihe	32
9.10 Muistiinpanot	34
10 Kyselyn laatiminen massalaskennan haasteista	35
10.1 Yleistä	35
10.2 Kyselyn tulosten tulkinta	36
11 Yhteenveto	40
Lähteet	41
Liitteet	
Liite 1. Massalista	
Liite 2. Kyselylomake tarjouslaskentatyötä suorittaville henkilöille	
Liite 3. Tarjouslaskennan seurantatyökalu	

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön on tilannut laskentapäällikkö Janne Koivuniemi yrityksestä Quattroservices.

Opinnäytetyö on tehty ensisijaisesti palvelemaan Quattroservicen LV-puolen tarjouslaskennan tehtävissä toimivia henkilöitä sekä projektipäälliköitä. Se on laadittu myös uudet ja aloittavat työntekijät huomioon ottaen siten, että opinnäytetyönä laadittu laskentatyökalu opastaa tarjouslaskennan tehtävissä aloittavaa henkilöä.

Ajatus laskentatyökalun luomisesta syntyi, kun valitsimme aiheita opinnäytetyölle. Tarkoituksena oli luoda työkalu, joka keskittyisi erityisesti massalaskenta vaiheessa suoritettaviin tehtäviin ja jonka tulisi olla helposti käytettävä ja samalla toimia osana koko tarjouslaskentaprosessia.

Työkalun lopullisen muodon ja sisällön laatimisessa sain suureksi osaksi vapaat kädet. Itse vain suhteellisen vähän aikaa tarjouslaskennan tehtävissä työskennelleenä henkilönä tahdoin laatia lopullisen työkalun muotoon, joka on helposti ymmärrettävä ja joka voisi helpottaa tarjouslaskentatyötä tekemätöntä henkilöä aloittamaan massalaskentaa.

Yrityksellä on käytössä erilaisia listoja ja apuvälineitä käytettäväksi tarjouslaskentavaiheeseen. Ne ovat kuitenkin lähinnä niin sanottuja massalistoja (kuva 1), joihin merkitään rakennuspiirustuksista kerättyjä materiaaleja. Yksikään olemassa olevista laskenta-apuvälineistä ei kuitenkaan ottanut kantaa itse tehtyyn työn sisältöön. Nimenomaan tehdyn työn sisällön epäselvyys aiheutti usein laskentapuoilellamme hämmennystä, kun aloitin kyseisissä tehtävissä enkä ollut itsekään varma, mitä kaikkea olen ottanut laskennassani huomioon ja mitä on mahdollisesti jäänyt huomioitta. Siispä ajattelin sitoa työkalun sisältöä suuntaan, jossa pääpaino seurannan osalla on tehdyssä työssä, joka puolestaan on ositettu taloteknisesti järjestelmittäin. Tällöin työn seuranta ja tarjouksen laatimisvaiheessa mahdollinen jälkipuinti tai epäselvyys ja sen ratkaiseminen helpottuu huomattavasti.

2 Yrityksen esittely, Quattroservices



Kuva 2. Quattrogroupin toimistorakennus Piispantilankujalla Espoossa.

Vuonna 2001 perustettu Quattroservices on osa vuonna 1995 perustettua Quattro Groupia (kuva 2). Varsinaisesti konserni muodostuu Quattrogemini-emuoyhtiöstä, johon kuuluvat sen Moskovaan, Pietariin ja Tallinnaan perustetut paikallisyhtiöt, talotekniikkayhtiö Quattroservices ja Suomessa rakentavat tytäryhtiöt Quattrorakennus ja Quattroproject.

Quattroservices on talotekniikka-alan urakoitsija, joka suorittaa LVIS-tekniisiä urakoita uudis- ja peruskorjauskohteissa.

Quattroservices Oy:n toimitusjohtajana toimii Tapani Piri ja osastonjohtajina Kimmo Lehtonen (sähkö), Östen Björkman (vienti) sekä Mikael Forsblom (LVI).

Quattroservicen liikevaihdosta noin puolet koostuu Venäjällä tapahtuvasta rakentamisesta ja liiketoiminnasta.

Quattroservices Oy on insinöörivetoinen talotekniikka-alan urakoitsija, jonka suorittamat työt ovat koostuneet niin teollisuus- ja liikerakennuskohteiden kuin julkistenkin rakennusten vaativat järjestelmäasennukset. Quattroservices Oyn toimiala ovat putki-ilmastointi- ja sähköasennustyöt.

Quattroservices Oy kuuluu Suomessa kymmenen suurimman toimijan joukkoon liikevaihdossa mitattuna. Puolet viime vuosien 20 miljardin euron liikevaihdosta koostuu vientiprojekteista. Loput puolet liikevaihdosta koostuu pääkaupunkiseudulla tapahtuneista LV-, IV- ja sähköurakoista.

Keväällä 2012 Quattroservices Oy:n palveluksessa toimi noin neljäkymmentä teknistä toimihenkilöä. Kaikilla työmailla työskentelevien eri alojen asentajien määrä käsitti yhteensä noin satakolmekymmentä henkilöä mukaan luettuna alihankkijoiden henkilöstö.

Muita merkittäviä jo luovutettuja kohteita Quattroservices on suorittanut pääkaupunkiseudulla mm. Keilaranta 6 (sähkö), Kirurgisen sairaalan kolme leikkaussalia (sähkö), Kämp Gallerian vaihe 1 (sähkö), Variston hoivakoti (LV), Myyrinraitti 2 (sähkö), Merikaapeliprojektin rakennukset 67 ja 68 (LVI), Lehtisaaren päiväkotia ja koulu (IV), Koy Ratamestarinkatu 9 (IV) ja Koy Albergan A-talo (IV).

3 Opinnäytetyön tavoitteet ja tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoitus oli luoda urakkalaskennassa käytettävä selkeä, yksinkertainen ja samalla tarpeeksi monipuolinen ja sisällöltään sopivan laajuinen aputyökalu.

Aputyökalu luotiin palvelemaan lämmitys, jäähdytys- ja vesi- ja viemärijärjestelmiä laskevia henkilöitä. Sen on tarkoitus toimia myös osana uuden työntekijän perehdyttämisestä ja helpottaa töiden aloitusta sekä kiinnittää työssä huomiota oikeisiin asioihin. Työkalun luonnin takana oli myös ajatus siitä, että mahdollisesti useampi ihminen voi jatkaa saman kohteen laskemista perä jälkeen, jos alun perin laskennan aloittanut henkilö on hetkellisesti estynyt suorittamaan työtä loppuun. Laskentatyökalu auttaisi uutta laskijaa, joka näkisi yhdellä silmäyksellä yhdestä paikasta, mitä kuvista on jo kerätty ja mistä.

Tavoitteena oli luoda työkalu, joka kulki yrityksen yhteisellä kiintolevyllä, josta sen kopioiminen ja siirtäminen sekä käyttäminen laskijan itsensä sekä muiden osapuolien kesken olisi helppoa ja vaivatonta.

Pääasiassa laskentatyökalu keskittyy massalaskentavaiheessa suoritettavien työvaiheiden seuraamiseen ja niiden sisältöön. Seurannan tarkoitus oli kiinnittää huomiota siihen, että laskijat ovat ottaneet huomioon laskelmia tehdessään oikeat vähimmäisasiat, ja selkeyttää tarjouksen laadintavaiheessa tapahtuvaa työn purkamista.

Laskentatyökalun luomisessa oli tarkoitus kiinnittää huomiota käytettyyn aikaan, ja auttaa laskijaa suunnittelemaan omaa ajankäyttöään sekä itse paremmin hahmottamaan ja seuraamaan käytettävän ajan suhdetta keskeneräisiin ja tehtäviin töihin.

4 Tarjouspyyntöasiakirjat

4.1 Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan, kuinka urakkatarjouspyynnön mukana tulevat tarjouspyyntöasiakirjat vaikuttavat urakkaan, siihen mitä niistä ilmenee ja kuinka laskentatyökalun käyttö liittyy niihin.

Urakkatarjouspyynnön saapuessa sen liitteisiin usein lähes poikkeuksetta kuuluvat urakkatarjouspyyntölomake, mahdollisesti tarjouspyynnön erittelylomake, urakkarajaliite, työselostus, urakkaohjelma ja tekniset asiakirjat kuten säätökaaviot, kaivokuvat, kalusteluettelo, laiteluettelo ja muut LVI-tekniset suunnitelmat riippuen siitä, missä laajuudessa urakan on suunniteltu toteutettavan.

Tarjouslaskennan työkalun osiin täytettävät ja tarvittavat tiedot saadaan näistä asiakirjoista. Niissä selostetaan tai merkinnöillä kerrotaan, miten järjestelmät on suunniteltu toteutettaviksi ja onko esimerkiksi jokin laite tyypitetty kohteeseen – kuten vedenjäähdytyskone – joka vaikuttaa tarjouspyyntöjen kyselyyn omalta osaltaan.

Tarjouspyyntöasiakirjat saapuvat yleensä paperiversioina yhtenä kopiosarjana urakkatarjousta laativalle, kun hän on sitä pyytänyt. Asiakirjat on usein mahdollista saada myös sähköisessä muodossa LVI-suunnittelijalta tai rakennuttajalta, jolloin esimerkiksi tavarantoimittajille ennakotarjouspyyntöjä lähetettäessä ennakotarjouspyyntöaineisto ei vaadi sähköpostissa yhtä paljon tilaa, kuin jos asiakirjat joutuisi kopioimaan skanneria käyttäen.

Tarjouspyyntöasiakirjoissa kuten työselityksessä ja urakkarajaliitteessä sekä kuvissa on usein keskenään ristiriitoja, jotka tulee selvittää tarjottavan urakan laajuuden selvittämisen vuoksi. Yleinen tarjouspyyntöasiakirjojen pätevyysjärjestys määritellään (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998) YSE98:n mukaan, ja jos tilaaja tai rakennuttaja on halunnut tehdä tähän pätevyysjärjestykseen muutoksia, on ne selostettu urakkaohjelmassa.

Viime kädessä urakoitsijalla on vastuu toteuttaa urakka suunnitelmien mukaisesti ja ottaa huomioon mahdolliset muutokset ja niistä laaditut lisäkirjeet.

4.2 Tarjouspyyntölomake

Urakan laajuus ja sen sisältö määritellään pääpiirteittäin urakan tarjouspyynnössä. Tarjouspyynnöstä ilmenee, kuka on tilaamassa ja mitä työtä. Tarjouspyynnössä kerrotaan myös tarjouksen jättötapa ja viimeinen jättöpäivämäärä.

Jos urakasta on tarkoitus ositella jokin kohta tai osa jostain järjestelmästä niin sanotulle optiohinnalle, on se yleensä mainittu joko tarjouspyynnössä tai tarjouserittelylomakkeessa. Mahdollisesti urakkatarjouspyynnön mukana tuleva tarjouserittelylomake osaltaan vaikuttaa siihen, miten kohteen massalaskenta suoritetaan. Tarjoushinnan pilkkominen useampiin osiin vaatii massalaskennan vaiheessa tiettyä tarkkuutta, jotta urakan tilaajan vertaillessa saatuja tarjouksia jokin urakan osa ei ole joko huomattavasti liian halpa tai kallis.

4.3 Urakkarajaliite

Massalaskennan ja työkalun käytön osalta urakkarajaliitteestä etsitään urakkaan kuuluvat hankinnat ja työt. Urakoitsijoiden väliset työt ja velvoitteet on ilmoitettu tässä liitteessä, ja siitä tulisi poimia laskentatyökaluun ne asiat, jotka vaikuttavat tarjoushinnan muodostumiseen.

Urakkarajaliitteeseen on usein myös pilkottu urakan järjestelmien osien hankintarajoja, kuten venttiileiden tai kojeiden hankintarajoja eri urakoitsijoiden kesken. Urakkarajaliite on työselityksen, tarjouspyynnön ja urakkaohjelman kanssa yksi tärkeimmistä urakkatarjouspyyntöasiakirjoista, kun lähdetään selvittämään pyydetyn urakan hintaa.

Esimerkiksi kaupungin tilaamassa niin sanotussa julkisessa kohteessa ei yleensä saa urakoitsijan puolelta antaa täsmennyksiä tai merkitä lisäyksiä annettavaan urakkatarjoushintaan. Tällöin laskijalla tulisi olla varmuus ja selvyys kohteen sisältämistä urakkarajoista ja urakoitsijoiden hankinnoista. Jonkin urakkarajan huomioitta jättäminen saattaa puolestaan joko nostaa tai tiputtaa annettua tarjoushintaa reilustikin, jolloin urakka saattaa mennä ohi sen korkean hinnan takia. Päinvastaisessa tapauksessa on urakka-hinta laskettu huomattavasti liian alhaiseksi, jolloin työ saadaan suoritettavaksi, mutta urakkahinnasta saatava kate ei ole lasketun katteen mukainen. Tällöin tarjotulla hinnalla saatava kate voi olla pahimmassa tapauksessa jopa negatiivinen.

Laskentatyökalun kohtaan ”5.1 Yleisten urakkarajojen selvitys” oli tärkeintä saada taulukkoon mahdutettua tärkeimmät ja massalaskennan alkuvaiheessa olennaisimmat urakkarajoihin liittyvät asiat. Edellistä ajatusta mukaillen taulukkoon listattiin sellaiset selvät urakkarajat, joiden jako on usein selkeästi esitetty urakkatarjouspyyntö asiakirjoissa.

Urakan jonkin osan kuulumisesta tai kuulumattomuudesta urakkaan lisättiin taulukkoon ylös vaakariville myös urakan mahdollinen toinen suorittaja. Tämä syystä, että voitaisiin varmistua siitä, että urakkarajaliitettä on kyseisessä kohdassa tulkittu oikein. Esimerkiksi palonsammutusurakka suoritetaan usein omana urakkanaan kuten LVI- tai rakennusurakka, mutta toisinaan kohteesta riippuen on se sisällytetty LVI-urakkaan kuuluvaksi. Työkalun kohdassa voi tarkistaa esimerkiksi tämän sprinkleriurakan kuuluvuuden tai kuulumattomuuden urakkaan tarkastelemalla täytettyjä valintaruutuja ja luotua taulukkoa.

4.4 Työselitys

Työselityksessä selostetaan seikkaperäisemmin järjestelmien vaatimukset sekä vaatimukset käytettäville materiaaleille. Tavarantoimittajille lähetettävissä ennakotarjouspyynnöissä työselostus määrittelee tuotteen ominaisuudet ja myös mahdollisesti sellaiset asiat, joista on lähetettävä erillinen ennakotarjouspyyntö mutta joita ei ole aiemmissa asiakirjoissa mainittu urakkaan kuuluvaksi.

Työselityksessä otetaan kantaa myös järjestelmien sijoittamiseen ja sijoittamisesta mahdollisesti vaikuttaviin materiaalimuutoksiin. Massalaskennan osalta on tärkeä huomioda työselityksestä kohdat, joissa tämän kaltaisiin muutoksiin viitataan. Esimerkiksi jätevesiviemärien materiaali voi vaihdella valuraudasta huomattavasti kalliimpaan haponkestävään teräsviemäriin asennuspaikasta riippuen. Tällainen muutos saattaa tapahtua esimerkiksi rakennuksen sisäpuolisissa jätevesiviemäreissä, kun jätevesiviemärit ovat rakennuksen sisällä muutoin valuraudalla tehtyjä viemäreitä mutta keittiöiden viemärit tahdotaan toteuttaa haponkestävällä teräsviemärillä.

Urakkarajoja koskevissa ristiriidoissa urakkaohjelmaa ja urakkarajaliitettä luetaan ja noudatetaan ennen työselitystä, ellei toisin ole mainittu.

4.5 Urakkaohjelma

Urakkaohjelma kertoo kohteessa tehtävien töiden laajuuden sekä urakkamuodon ja kaupalliset ehdot. Jos tilaaja tai rakennuttaja on halunnut muuttaa YSE98:ssa mainittua asiakirjojen pätevyysjärjestystä, tämä on yleensä kirjattu urakkaohjelmaan.

4.6 Tekniset asiakirjat

Teknisiin asiakirjoihin luetaan kaikki LVI-tekniset suunnitelmat. Niihin sisältyvät esimerkiksi kytkentäkaaviot ja varsinaiset rakennuspiirustukset sekä laite- ja kojeluettelot.

Teknisissä asiakirjoissa esitetyt asiat liittyvät suoraan materiaaleista ja tarvikkeista tehtäviin ennakotarjouspyyntöihin, sillä niissä on järjestelmittäin tarkemmin jaoteltu ja ilmenetty kojeiden sisältämät laitteet ja materiaalit.

Massalaskenta muodostuu suurimmaksi osaksi suunnitelmien läpikäymiseen ja kuvista tapahtuvaan massoittamiseen, jossa asiakirjoista kerätään suunnitelmissa esitetyt käytettävät materiaalit ja niiden määrät. Muiden teknisten asiakirjojen käyttö ja läpikäyminen on ajankohtaisempaa ennakotarjouspyyntöjä lähettäessä. Niitä käytetään, kun halutaan saada hinta jollekin järjestelmän osalle. Esimerkiksi lämmitysjärjestelmien putkimäärien massoittaminen käy suunnitelmapiirroksista, mutta esimerkiksi lämmönjakokeskuksesta tarvitaan yleensä kysyä ennakotarjouspyyntö, joka sisällytetään töineen annettavaan tarjoushintaan.

Suureksi osaksi mahdollisesti syntyvät epäselvyydet massalaskennan aikana liittyvät tai johtuvat epäselvistä suunnitelmista, jolloin massalaskija joutuu laskentaa tehdessään huomioimaan järjestelmän epäselvälle osalle ratkaisun, jonka hän olettaa täyttävän suunnitelman vaatimukset. Laskettavissa kohteissa joiden teknisissä asiakirjoissa on useita virheitä, puutteita tai epäselvyyksiä joiden johdosta tämänkaltaisia ratkaisuja joutuu tekemään useasti vaikuttavat annettavaan urakkatarjoushintaan. Ennakotarjouspyyntöjä lähettäessä puutteet voivat vaikuttaa myös tavarantoimittajien antamiin laitteiden tai järjestelmien hintoihin. Ennakotarjouspyyntöjä lähettäessä suurin haaste saattaa kuitenkin muodostua ajankäytön ja hallinnan kanssa. Jos esimerkiksi lähetetyssä ennakotarjouspyyntömateriaalissa on puutteita, esimerkiksi se, ettei pumppaamojen paineentuottoa ja nostokorkeutta ole muistettu asiakirjoihin lisätä, tämä aiheut-

taa sen, että massalaskija joutuu mahdollisesti virheen huomattessaan edelleen olemaan yhteydessä kaikkiin niihin tavarantoimittajiin, joilta hän on ennakotarjoushinnan tuotteesta pyytänyt, ja edelleen toimittamaan heille korjatut tiedot. Yleisen kiireen ja tiukan aikataulun vuoksi saatetaan päätyä ratkaisuun, jossa tavarantoimittajat tarjoavat tuotteensa puutteellisilla asiakirjoilla halvimman ratkaisutavan mukaan. Työkalun kohta ”8. Muistiinpanot” on luotu esimerkiksi tällaisten huomioiden merkitsemiseen.

4.7 Lisäkirjeet

Lisäkirjeillä yleensä täsmennetään suunnitelmissa esiintyviä puutteita tai ristiriitoja. Lisäkirje käsittää esimerkiksi kirjallisen selvityksen jostain suunnitelmissa esiintyvistä epäselvyydestä, jota mahdollisesti täydennetään uudella piirroksella.

Lisäkirjeet tulee ottaa huomioon ennakotarjouspyyntöjä lähetettäessä ja LVI-suunnitelmista massoja kerättäessä.

5 Kohteen urakkamuodon ja urakkalajin vaikutus laskentaan

5.1 Yleistä

Tässä osiossa on tarkoitus käydä läpi massalaskentaan ja luotuun tarjouslaskennan seurantatyökaluun vaikuttavia tekijöitä urakan muodon ja sisällön sekä tilaajan roolin tai luonteen kannalta.

Massalaskennassa kohteiden välillä suurimmat erot muodostuvat yleensä sen perusteella, lasketaanko uudiskohdetta vai saneerauskohtetta ja onko urakan tilaaja yksityinen rakennuttaja vai kaupunki. Silloin kun tilaajana toimii valtio, kunta tai kaupunki, hankintaan sovelletaan lakia julkisesta hankinnasta. Tällaisessa tilanteessa hanketta sanotaan julkiseksi hankkeeksi. Puolestaan tilaajan tai rakennuttajan ollessa yksityinen yritys tai henkilö sanotaan hanketta yksityiseksi hankkeeksi. Se onko hankkeen tilaaja tai rakennuttaja kunta, kaupunki tai yksityinen henkilö, asettaa vaatimuksia tai esteitä myös massalaskentaa ajatellen.

Niin sanotussa julkisessa hankkeessa ei yleisesti hyväksytä vaihtoehtoisia eli täsmennettyjä tarjouksia. Mahdollisten tarjouspyyntöasiakirjoissa ilmenneiden epäselvyyksien tai ristiriitojen ilmetessä tulee aiheesta pyytää selvitys, johon vastataan niin sanotulla lisäkirjeellä. Massalaskennan rooli ja massalaskijan ammattitaito ovat merkittävässä roolissa tämän kaltaisissa hankkeissa, joissa yleensä halvin tarjoushinta hyväksytään. Massalaskentavaiheessa tulee voida olla varma siitä, että mahdollisesti urakan saadessaan urakoitsija ei jää antamallaan urakkahinnalla pienelle katteelle, tai vaihtoehtoisesti joudu tekemään urakkaa tappiollisesti laskentavirheestä johtuen.

Opinnäytetyönä luotu tarjouslaskennan työkalu on oivallinen apuväline myös tämänkaltaisten kohteiden laskentaan. Sitä täyttämällä ja sen kohtia selaamalla voidaan todentaa ja seurata jonkin suunnitellun urakan osan osalta tapahtunutta laskentaa. Mahdollisesti ylimääräiset tai muuten urakkatarjoushintaan vaikuttavat tekijät tulee voida huomioida ja tiukan aikataulun alla tapahtuvassa laskennassa saada nopeasti selvyys siitä, ovatko tarvittavat urakkasisällön osat tulleet lasketuiksi, ja toisaalta myös saada varmuus siitä, ettei suunnitelmista ole laskettu liikaa sisällytettäväksi urakkatarjoushintaan.

Tarjouslaskennan seurantatyökalun käyttäminen osaltaan nopeuttaa ja helpottaa tehdyn työn seuraamista, ja se auttaa helpottamaan urakkasisällön laajuuden hahmottamista. Se toimii sekä julkisen että yksityisen hankkeen ja saneeraus- tai uudiskohteen laskennassa.

Esivalmistelut haaroitetut putkiston osat tulee voida asentaa käyttämällä asennuksen yhteydessä sovitustaivutuksia ja sovituskatkaisuja.
Esivalmistetut haaroittamattomat putkiston osat tulee voida asentaa käyttämällä asennuksen yhteydessä sovitustaivutuksia.
Sprinkleriputkistojen haaroitusten kohdalla esivalmisteen normiajat lasketaan sprinklerisuuttimien normiajoista.
Mikäli esivalmistetta ei voida asentaa siten kuin edellä on mainittu, määräytyy kyseisen putkiston osan normiaika 1 § mom. 3 kohta 5 mukaan.

Kohta 7 Muut työt ja häiritteijät

Häiritteijä sekä sellaiset työt, jotka eivät välittömästi liity asennus- tai purkutyöhön, mutta kuuluvat silti välillisesti sovitun työn suorittamiseen, korvataan seuraavalla normiaikasummaan suoritettavalla lisällä:

Taulukosta valittamasi rakennustyyppi kohdalla löydät ko. tyyppin mukaisen häiritteijän. Taulukosta valittamasi rakennustyyppi kohdalla löydät saneerauslisan rakennuksen käytön mukaisesti. Saneerauslisan osalta prosentti voi vaihdella samassa kohteessa käytön mukaisesti.				
Rakennustyyppi	Häiritteijä	Saneerauslisa		
	Häiritteijä %	Rakennus poistettu käytöstä %	Rakennus käytössä työalue ei %	Työalue käytössä %
Asuinrakennukset (kerros, rivit-, pientalot, vapaa-ajan asunnot, asuntolat- ja vastaavat)	7	7	13	18
Palvelutalot, majoitusrakennukset, hotellit- ja vastaavat	7	8	13	18
Varastorakennukset, parkkihallit, teollisuus- hallit, myymälähallit, pysäköintitalot ja vastaavat	16	6	7	13
Sairaalat, hoitolaitokset ja vastaavat	16	13	20	23
Lasten päiväkodit, monitoimitalot, opetus- rakennukset ja vastaavat	16	7	13	21
Liikerakennukset, myymälät, toimisto- rakennukset ja vastaavat	16	7	13	22
Muut rakennukset	16	7	13	22
Sellaisissa tapauksissa, joissa työ on verrattavissa uudistustyöhön	Rak. tyyppin mukaan	0	0	0
Suojelukohde	Rak. tyyppin mukaan	Suojelukohdeissa saneeraus- taulukkolisiin lisätään 5 %-yksikköä		

Normiaikalisa: Normaalityloissa 7 %, erikoistaloissa 16 %

Kuva 3. LVI-alan työehtosopimuksessa määriteltyjä kohteiden häiritte- ja saneerauslisiä. (Talo- tekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2012-2014. Sivun 104. Kohta 7.)

5.2 Uudiskohteen laskeminen

Uudiskohteissa massalaskenta on usein suoraviivaisempaa kuin esimerkiksi saneerauskohteissa johtuen siitä, että laskettava kohde on uusi rakennettava ja suunnitelmissa esitetyt urakan laajuuteen sisältyvät materiaalit, laitteet ja työt ovat selkeästi esitettyjä ja ne tullaan lähtökohtaisesti toteuttamaan sellaisenaan.

Uudisrakennuksissa työ massalaskennan osalta on itseään toistavaa kohteiden välillä, ja laskijat osaavat jo suunnitelmat saadessaan olettaa, mitä omassa työssään tulevat tekemään. Tällaisia toistuvia rutiineja ovat putkimetrien ja muiden massojen laskemisen lisäksi ennakotarjouspyyntöjen määrä ja laatu.

Lähes jokaisessa uudiskohteessa ennakotarjouspyynnöt on laadittava esimerkiksi vedenjäähdytyskoneesta, kaivoista ja erottimista, lämmönjakokeskuksesta, pumpuista ja lattia-altaista. Muita mahdollisia laitteita tai järjestelmiä kohteesta riippuen ovat esimerkiksi erilliset jäähdytyslaitteet, lattialämmitysjärjestelmä, automaatiojärjestelmä tai veden kulutuksen mittausjärjestelmä.

Suunnitelmat ovat pääpiirteittäin yksiselitteisiä, ja massalaskijan on helppo hahmottaa helppo hahmottaa ne. Suunnitelma-asiakirjat kuten laiteluettelot ja työselitykset ovat siinä määrin kattavat, että massalaskennassa on helpompi kiinnittää huomiota oleellisiin ja mahdollisesti tarjoushintaan vaikuttaviin tekijöihin. Tämä selittyy osin sillä, että kohteiden urakkatarjouspyyntö asiakirjat usein toistavat itseään, joten mahdolliset poikkeavuudet ovat helposti havaittavissa.

5.3 Saneerauskohteen laskeminen

Saneerauskohteen laskeminen on paikoin jopa huomattavasti epäselvempää kuin uudiskohteen laskeminen. Urakkarajojen jako saattaa olla epäselvä, sillä kohteissa liityttään usein vanhoihin järjestelmiin ja uusien laitteiden hankintarajoja on saatettu osittaa eri urakoitsijoille. Urakkarajojen jakaminen on voitu merkitä jopa useisiin eri asiakirjoihin, joiden läpikäyminen ja niistä kerättyjen tietojen perusteella tehtävien muistiinpanojen tekeminen on hidasta ja aikaa vaativaa työtä.

Saneerauskohteissa ongelmia ilmenee useimmiten kuitenkin itse LVI-teknisissä suunnitelmissa. Piirustuksissa on saatettu käyttää vanhoja työpiirustuksia eli niin sanottuja arkkitehtikuvia tai vaihtoehtoisesti vanhoja LVI-suunnitelmia. Näiden vanhojen kuvien päälle on sitten piirretty ja suunniteltu uusia järjestelmiä sekä merkitty esimerkiksi purettavia vanhoja laitteita. Yleisesti uudet suunnitellut järjestelmät on merkitty kuviin paksulla viivapaksuudella ja vanhat säilytettävät järjestelmät ohuella viivalla. Esimerkiksi se, että uuden ja vanhan järjestelmän viivapaksuudet ovat epähuomiossa merkitty kuviin samalla viivapaksuudella, aiheuttaa tilanteita, joissa on vaikea, tai jopa mahdoton, hahmottaa uuden ja vanha järjestelmän raja. Tällöin massalaskija saattaa jättää jotain laskematta kuvista tai vaihtoehtoisesti laskea omiin laskelmiinsa jotain liikaa.

Saneerauskohteen massalaskeminen eroaa suurissa määrin uudiskohteen laskemisesta siinä, että uudiskohteen suunnitelmiin merkityt laitteet ja putket ovat sinne yksiselitteisesti suunniteltuja, ja mahdollisen epäselvyyden ilmetessä voi massalaskija oman ammattitaitonsa pohjalta olettaa kohtaan toimivan ratkaisun, joka ei pienessä laajuudessa juuri vaikuta tarjottavaan urakkatarjoushintaan. Saneerauskohteissa piirustuksiin on usein lisätty täsmentäviä tekstejä, jotka saattavat jäädä epähuomiossa huomioimatta. Merkinnot voivat myös olla joko keskenään ristiriitaisia tai toisaalta ristiriidassa piirretyn järjestelmän osien kanssa.

Tilanteissa joissa epäselvyyden mahdollinen osuus ja vaikutus tarjottavaan urakkahintaan on merkittävä, tulee selvittää perinpohjaisesti lähinnä käymällä läpi urakkatarjouspyyntöasiakirjoihin merkittyjä kohtia. Tarjouslaskennan työkalu osaltaan helpottaa ja nopeuttaa tätä kyseenomaista läpikäymistä, sillä massalaskija voi siihen merkitä ”massoituksen valmistelu” osion kohtaan ”yleisten urakkarajojen selvittäminen” urakan suoritukseen sisältyvät työt ja urakkarajat.

5.4 Julkinen hanke

Julkinen hanke eroaa yksityisestä hankkeesta siten, että siinä tilaaja tai rakennuttaja on kunta tai kaupunki tai niiden edustaja. Yksityisessä hankkeessa tilaajana tai rakennuttajana toimii yksityinen henkilö tai yritys.

Julkisten hankkeiden luonne on usein rajattu esimerkiksi siten, että annetussa urakkatarjouksessa ei hyväksytty olevan täsmennyksiä tai mainintoja ja yleensä urakan suorittava urakoitsija valitaan perustuen halvimpaan tarjoushintaan.

Massalaskennan ja tarjouslaskennan seurantatyökalun käytön osalta tämän kaltainen hanke tarkoittaa sitä, että lasketut materiaalit ja urakkarajat tulee selvittää entistä tarkemmin. Urakoitsijan valinnan perustuessa halvimman tarjoushinnan antaneeseen tarjoajaan täytyy voida säilyttää varmuus siitä, ettei tarjottava urakkatarjoushinta ole liian korkea. Liian korkea tarjoushinta tiputtaa tarjoajan suoraan pois kilpailusta, jolloin on ikään kuin turhaan käytetty yrityksen resursseja ja aikaa laskentaan. Huomattavasti vahingollisempi tilanne muodostuu silloin, kun tarjottu urakkatarjoushinta jää merkittävästi liian alhaiseksi johtuen esimerkiksi massoituvaiheessa tapahtuneesta laskentavirheestä. Tällöin urakoitsija tulee valituksi suorittamaan tarjottu urakka, tosin taloudellisesti tappiollisin seurauksin urakoitsijan kannalta.

5.5 Yksityinen hanke

Yksityisessä hankkeessa tilaajana useimmiten toimii yksityinen rakennuttaja, kuten yritys tai henkilö, jolla on tarve rakentaa tiloja omiin käyttötarkoituksiinsa.

Yksityisessä hankkeessa urakkatarjouksen antaminen on useimmiten vapaamuotoisempaa kuin julkisessa hankkeessa, sillä urakkatarjoushintaan saa antaa täsmennyksiä. Lisäyksiä ja huomioita käytetään useimmiten silloin, kun esimerkiksi jokin urakkaraja työssä on ilmoitettu tulkinnanvaraiseksi, mutta siitä ei ole nähty syytä pyytää lisäselvitystä massalaskentavaiheessa tai urakkatarjousta laatiessa.

Myös sillä, onko hankkeen kilpailuttaja yksityinen vai julkinen toimija, on yleisesti ottaen vaikutusta hankkeen laajuuteen ja luonteeseen. Yksityiset hankkeet ovat useimmiten uudishankkeita, mikä puolestaan yksinkertaistaa massalaskentavaiheessa tapahtuvia töitä. Tämä johtuu siitä, että yleensä laskettavat kohteet ovat tekniseltä sisällöltään melko lailla samankaltaisia ja massalaskentavaiheessa suoritettava työ on kohteiden välillä hyvin samankaltaista. Esimerkiksi tavarantoimittajilta kyseltävät ennakkotarjouspyynnöt toistavat itseään, ja lähtökohtaisesti laskettavan kohteen kokonaisuuden hahmottaminen on helppoa kokonaisuuden ollessa selkeä.

5.6 LVI-alan työehtosopimuksen käyttö tarjouslaskennassa

Urakkatarjoushinnan muodostuminen on käytännössä katsoen sidoksissa LVI-alan työehtosopimuksessa esiintyviin kohtiin. Työn keston ja sen hinnan määrittäminen liittyvät suoraan LVI-alan työehtosopimuksen sisältämiin ennakkoarvoihin. Ennakkoarvot ja lisät ovat yleensä ilmoitettu niin sanottuina normitunteina, joita verrataan LVI-suunnitelmista laskettuihin massoihin eli materiaalmääriin. Työehtosopimuksessa määritetään arvot normitunneista esimerkiksi tiettyjen vesikalusteiden sekä putkistojen ja jonkin taloteknisen järjestelmän, kuten lämmönjakokeskuksen asentamiselle.

Normituntimäärät jotka lopuksi ratkaisevat järjestelmän asentamisen hinnan, vaihtelevat materiaalien ja asennustapojen sekä paikkojen mukaan. Massalaskennasta saatujen materiaalien määrät ja niihin liitettävien normituntien määrä ratkaisevat urakkahinnan suurimmaksi osaksi kysytyjen järjestelmien laitteiden ennakkotarjouspyyntöjen kanssa. LVI-alan työehtosopimus luo raamit ja määritykset järjestelmien keräämiselle, jonka massalaskija suorittaa. Varsinainen vaikutuksen LVI-alan työehtosopimus luo massalaskennassa siihen, kuinka tarkkaan järjestelmät ja niiden osat tulisi huomioida massalaskentaa suorittaessa.

Tukkuhintojen lisäksi asentamiseen vaadittu aika ja mahdolliset työehtosopimuksesta määräytyvät lisät tulee huomioida massalaskentatyötä suoritettaessa siten, että esimerkiksi kalliiden ja asennus ajallisesti hintavien järjestelmän osien tulee olla tarkasti kerättyjä. Esimerkiksi ruostumattomalle hitsattavalle haponkestävälle tai ruostumattomalle teräsputkelle on työehtosopimuksessa ilmoitettu +10 %:n lisä laskettavaksi metrinormiaikoihin. Eroavaisuuksia normitunneissa on myös työehtosopimuksen mukaan esimerkiksi hitsattavissa teräsputkissa ja kupari sekä komposiittiputkissa. Esimerkiksi kierreliitoksin asennettavalle teräsputkelle on työehtosopimuksessa määritelty koon Du22 teräsputkelle käytettäväksi 0,40 normituntia putkimetriä kohden. Sisälle asennettavalle samankokoiselle komposiittiputkelle arvoksi on annettu 0,30 normituntia. LVI-toimialan työehtosopimus ottaa myös kantaa itse laskettavan kohteen luonteen arviointiin hinnoittelussa. (Kuva 4.) Työehtosopimuksen taulukko on sijoitettu myös luotuun laskentatyökaluun.

Kohta 2 Vaativuus- ja olosuhteelliset

Vaativuuslisät

Hitsattavat HST-putket	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Hitsattavat RST-putket	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Luokkahitsattavat teräsputket	+ 20 %	metrinormiaikoihin
Höyry- ja lauhdevesiputket sairaalalaitteille	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Sairaalakaasuputket	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Sairaalakaasuputket koteloon asennettuina lisäkorotus	+ 20 %	metrinormiaikoihin
Laboratoriokaasuputket	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Hammaslääkärintuolin imu- ja kaasuputket	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Sairaaloiden ja laboratoriodien di-ionivapaat, ionivapaat ja tislätun veden putket	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Yksinomaan sairaala- ja laboratoriokalusteisiin liittyvät paineilma-, vesijohto- ja viemäriputket	+ 10 %	metrinormiaikoihin
Yksinomaan laitoskeittolaitteisiin liittyvät vesijohto- ja viemäriputket	+ 15 %	metrinormiaikoihin

Olosuhteelliset

Työskentelytila kanavassa jonka leveys on alle 0,6 metriä ja syvyys yli 1,2 metriä	+ 25 %
Vapaan työskentelytilan korkeus 0,9 metriä	+ 50 %
Vapaan työskentelytilan korkeus 1,8 metriä	+ 25 %
Työskentelykorkeus lattiasta tai maasta putkeen yli 5,0 metriä	+ 25 %
Työskentelykorkeus lattiasta tai maasta putkeen yli 8,0 metriä	+ 50 %

Huomautus:

Työskentelykorkeus mitataan putken keskikorkeuteen tai kojeen alapintaan siitä lattian, katon tai maan pinnasta, jolle teline on pystytetty paitsi kuilujen kohdalla siitä tasosta, josta kuiluun voidaan siirtyä.

Asennettaessa 2 §:n putkia rakennuksen ulkopuolelle ns. putkisillalle, ulkoasennuksen metrinormiaikoja korotetaan 25 %.

Kohta 3 Kytkennot

Tähän ryhmään kuuluvat normiajat koskevat sellaisten kojeiden ja putkien kytkentöjä, joita työmääräyksen saanut työryhmän jäsen ei ole asentanut.

Kytkentä viemärillä

Putken ulkohalkaisija DU	Kytkentä NH/kpl
- 75	0,15
- 110	0,25
- 160	0,35
- 200	0,45
201 -	0,50

Kuva 4. LVI-toimialan työehtosopimuksessa määritettyjä vaativuus- ja olosuhteellisiä. (Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2012-2014. Sivu 101. Kohta 2.)

6 Työkalun tarpeen määrittäminen

6.1 Tarpeen syiden määrittäminen

Työkalun luomisen osalta sen tarpeen määrittäminen ei sinänsä ollut ongelmallista, sillä tarve sen laatimiselle oli jo olemassa. Suurimman haasteen aiheutti tarpeen syiden selvittäminen ja sen ratkaiseminen työkalun sisällön osalta. Yhtä apuvälinettä työn seurannan ongelmaan ei ollut, joten oli selvää, että työkalu tulisi keskittymään laskenta-prosessin työvaiheisiin ja niissä tehtäviin töihin.

Putkipuolen laskijoiden tehtävä on laatia tarjottavasta kohteesta niin sanotut materiaalit sisältävät massalistat, joiden mukaan laskentapuolen päällikkö laatii yksin tarjouksen käyttäen siihen tarkoitettua laskentaohjelmaa. Siispä laskijoiden eriävät tyyli- ja massoitusvaiheissa näyttivät olevan asia, johon tulisi kiinnittää huomiota.

Tasalaatuisuuden varmistamiseksi oli hyvä saada varmuus siitä, että kaikki ovat huomioineet samat vähimmäisasiat laskelmissaan. Tarjouslaskentavaihe on koko kohteudessaan niin suuri kokonaisuus, ettei esimerkiksi uuden työntekijän voida varmuudella olettaa ottaneen kaikkia mahdollisesti tarjoushintaan vaikuttavia tekijöitä huomioon.

Keräyslistat eivät puolestaan sinänsä kerro muuta kuin sen, että jotain on kerätty jostain kohdasta kuvaa. Tehtävävaiheiden pilkkominen osiin taloteknisten järjestelmien mukaan on välttämätöntä, jos tahdotaan saada varmuus myös jälkikäteen siinä ovatko oikeat ja tarpeelliset asiat tulleet huomioiduksi työtä suorittaessa. Massalaskijan sekä tarjouksen laatijan tulisi voida helposti seurata työn etenemistä siten, että kokonaisuus pysyy hallinnassa koko prosessin läpi.

Suuressa kokonaisuudessa pienten yksityiskohtien hahmottaminen kiireessä on usein hankalaa ja aikaa vievää. Niiden huomiotta jättäminen vaikuttaa kuitenkin usein negatiivisella tavalla niin aikataulullisesti, kuin koko kokonaisuuttakin ajatellen. Suurin vastuu laskijalla on työtä tehdessään säilyttää varmuus siitä, että jokainen tarjoushintaan vaikuttava tekijä on otettu huomioon.

Laskenta-aineiston laajuus ja määrä kohteesta riippuen luovat osaltaan mahdollisuuden laskenta-aikaisen virheen tapahtumiselle.

6.2 Käytössä olevat menetelmät

Massalaskennan osalta käytössä olevat menetelmät koostuvat pitkälti työntekijän itsensä laatimista tekniikoista. Yhdistävä tekijä käytetyissä menetelmissä on paperikuvista rissapyörällä putkimetriä laskeminen ja laskettujen määrien merkitseminen massalistoihin (kuva 5).

Muiden tarjoushintaan vaikuttavien materiaalien ja laitteiden kuten vesimittarien, venttiileiden pumppujen tai vaikka asennustapojen huomioiminen riippuu pitkälti laskijasta. Kuvat ja suunnitelmat eivät aina ole yksiselitteisiä, jolloin toki laskijan kokemuksella ja tietotaidolla on suuri merkitys massalaskennan aikana tapahtuvassa laskennassa. Myös näiden muiden kerättyjen materiaalien ja laitteiden merkitsemistavat voivat poiketa laskijoiden kesken huomattavastikin. Tästä syystä työkalu oli ositeltava osiin taloteknisten järjestelmien ja esimerkiksi niihin kuuluvien asennustapojen mukaan.

Seurantatyössä voitaisiin varmistua poikkeavista merkintätyyleistä huolimatta siitä, että oikeat ja vähintään tarpeelliset asiat on kerätty suunnitelmista.



Kuva 5. Tyypillisiä massalaskennan työssä käytettäviä välineitä. Kuvassa vasemmalla putkimetrien laskemiseen tarkoitettu rissapyörä.

6.3 Massalaskennan toimivuus- ja luotettavuus

Taloteknisten suunnitelmien tulkitsemisessa eri laskijoiden välillä voi paikoin olla suuriakin näkemyseroja ja tyylejä, joilla piirustuksiin merkityt materiaalit ja laitteet tulee kuvista kerättyä. Laskennan onnistumisaste riippuu pitkälti siitä, kuinka hyvin ja millä tavalla suunnitelmissa esiintyvät tuotteet ovat tulleet huomioiduiksi ja miten mahdolliset korjaavat liikkeet ratkaistaan tarjouksen laatimisvaiheessa.

Laskentatyökalun luomisessa yksi haaste oli aikaansaada toimiva – mutta kuitenkin samalla tarpeeksi laaja ja helppokäyttöinen – menetelmä, jolla voitaisiin seurata lasket-
tujen massojen paikkansapitävyyttä ja luotettavuutta. Täten talotekniset järjestelmät jaoteltiin osiin, joihin työn edetessä tulisi jälkiseurannan helpottamiseksi merkitä kerätyt osat.

Massalaskennan toimivuuden kannalta tehdyn työn seurattavuus on yhtenä avaintekijänä. Työkalu on ensisijaisesti luotu helpottamaan työn seurantaan niin laskijan itsensä kuin toisen ja kolmannenkin osapuolen osalta. Työn seurattavuuden parantamisella lisätään tehdyn työn luotettavuutta, kun voidaan yhdestä paikasta tarkistaa, mitä massalaskija on ottanut huomioon kohdetta laskiessaan ja mitä mahdollisesti hänellä on jäänyt huomiotta.

Massalaskijat joutuvat useimmiten käymään useampaa kuin yhtä kohdetta läpi kerrallaan, mikä osaltaan voi vaikeuttaa yhden kohteen täydellistä läpikäymistä ajankäytöllisistäkin syistä johtuen. Työkalun käyttö tilanteessa, jossa massalaskijalla on työn alla useampi kuin yksi kohde kerrallaan laskennassa, helpottaa osaltaan kummankin kohteen työn edistymisen seuraamista ja ehkäisee kahden kohteen sisältöjen sekoittamista keskenään toisiinsa.

7 Työkalun sisällön määrittäminen

7.1 Teknisen sisällön määrittäminen

Sisältöä työkaluun määriteltäessä oli otettava huomioon taloteknisten järjestelmien asennustavat ja periaatteet. Laadittujen taulukoiden osittaminen järjestelmiin ja järjestelmien jakaminen pienempiin osiin vaikutti järkevältä ratkaisulta.

Sisältö keskittyy pääasiassa järjestelmien osiin, eikä esimerkiksi niinkään asennuspaikkaan tai tapaan. Asennuspaikkana esimerkiksi putken asentaminen yli kahdeksan metrin korkeuteen puolestaan vaikuttaa myös itse tarjoushintaan, mutta pääasiassa tällaiset seikat huomioidaan jo massalaskentalistoissa.

Työkalun sisältö pyrittiin muokkaamaan sellaiseksi, että sen osat täydentävät toisiaan ja että se on kaikin puolin helppolukuinen kaikille sitä käsitteleville osapuolille. Työkalun sisältö koostuu pitkälti urakkahintaan vaikuttavista tekijöistä, ja työkalun alkupuolen osiot on tarkoitettu saamaan massalaskijan kiinnittämään huomiota siihen, kuinka järjestelmien osalta monimuotoisesta kohteesta on kyse. Tähän tähdätään esimerkiksi osiossa ”5. Massoituksen valmistelu”, jossa pyritään selvittämään kohteessa käytettävät putkimateriaalit järjestelmien osittain. Tässä kohdassa tulisi urakkatarjouspyyntöasiakirjoista huomioida sellaiset urakkatarjoushintaan vaikuttavat tekijät, kuten materiaaliuutokset järjestelmissä. Tällaisia muutoksia voivat olla esimerkiksi viemäreiden materiaaliuutokset rakennuksen sokkelin sisäisten ja ulkopuolisten viemäreitten välillä.

Työkalun tekninen sisältö käsittelee koko massalaskentaprosessia aina projektin perustamisesta itse massalaskennan suorittamiseen. Se on pyritty rakentamaan siten, että koko projektin kulkua ja sen sisältöä on helppo seurata. Sisällössä pyrittiin ottamaan kantaa myös massalaskijan omaan ajankäyttöön kun hän työstää laskennassa olevaa kohdetta, ja siksi osion alkupuolelle luotiin ajanhallinnollinen osio, jossa massalaskijan on mahdollista suunnitella ja seurata oman työnsä edistymistä ajallisesti. Massalaskijan täyttämää ajankäytön suunnitelmaa voidaan verrata toteutuneeseen käytettyyn aikaan.

Työkalun tekninen sisältö on koottu lähinnä siten, että prosessissa olevan massalaskettavan kohteen työn edistymistä on helppo seurata, mutta myös siten että koko projektin laajuudesta massalaskentavaiheessa saadaan selkeä kuva.

7.2 Käyttäjäryhmän hahmottaminen

Työkalu on luotu palvelemaan LV-puolen massalaskijoita. Se on pyritty laatimaan muotoon, joka on tarpeeksi laaja sekä helppokäyttöinen niin uudelle kuin kokeneemmallekin laskijalle. Osittain työkalun tarkoitus on toimia myös osana uuden laskijan perehdyttämistä, joten huomioon on pyritty ottamaan uuden työntekijän mahdollinen kokemattomuus.

8 Työkalun toteutustavan valinta

Työkalun toteutustavaksi valittiin excel-muotoon tehtävä taulukkosarja. Taulukkosarja on tallennettu Quattroservicen serverille mallikansioon, josta se on helppo kopioida omaan urakkakansioon ja josta myös muut osapuolet pääsevät sitä tarkastelemaan.

Ensimmäisessä versiossa paperille luomani taulukkojärjestelmä osoittautui jo laatimisvaiheessa liian hankalaksi toteutustavaksi, sillä siihen taulukoiden luominen riittävässä laajuudessa oli vaikeaa. Myös toisten ja kolmansien osapuolien olisi ollut vaikeaa käyttää toisen laskijan paperille tekemiä merkintöjä tai tehdä niihin tarvittaessa muutoksia. Myös paperin menekki olisi ollut suurta ja muutosten merkitseminen työlästä.

Uuden ja lopullisen version päädyin rakentamaan taulukkomuotoon excel-ohjelmaa käyttäen. Uudessa versiossa puolestaan käytetään runsaasti alasvetovalikoita ja valintaruutuja (kuvat 6 ja 7). Alasvetovalikot ja valintaruudut olivat luonnollisin ratkaisu selvittämään jo muutenkin melko laajaa kokonaisuutta. Tällöin myös riski merkintävirheiden määrään pienenee, kun valinnat ovat helppolukuisia ja yksiselitteisiä.

7. Tarjouspyyntöjen kyselyvaihe													
*Valitse oikea alasvetovalikosta													
Huomioitava asia- tai työvaihe	VJK	LJK	Pumput	KSK	Jäähd. konvektorit	Rst/Hfe lattia kaivot- ja altaat	Kaasujärjestelmät	Lattialämmitysjärjestelmät	Kattosäteilijät	Ulkopuoliset kaivot&pumppaamot	Varaajat/säiliöt	Vesikalusteet	Intosiirtimet
Kyselyssä/urakassa	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Laitteet kerätty	Ei tehty	Ei tehty	tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty
Tarjouspyyntö- materiaali kasattu	Ei tehty	Valmis Kesken	tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty
Tarjouspyyntö laadittu	Ei tehty	Ei tehty	tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty
Tarjouspyyntö lähetetty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty
Tarjous vastaanotettu	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty
Tarjous lisätty vertailuun	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty	Ei tehty

Kuva 6. Esimerkki ennakkotarjouspyyntöjen kyselyvaiheen taulukosta, joka on toteutettu alasvetovalikoin.

5.2 Materiaalit- ja muut hintaan vaikuttavat tekijät											
*Valitse klikkaamalla aluetta											
Materiaali (työselityksen mukaan)	Vesijohdot (kytkentä)	Vesijohdot (rungot ja nousut)	Lämpö- johdot (kytkentä)	Lämpö- johdot (rungot)	Lämpö- johdot (kytkentä)	Viemärit (maan- varaiset)	Viemärit (nousut)	Viemärit (sisäpuo- liset)	Viemärit (sadevesi)	Viemärit (rasvavie- märit)	
Kupari, juotettava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kupari, maperss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kupari, kromattu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PEH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PP, muhvinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Valurauta, muhviton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Komposiitti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PEX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FE (teräs)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Elpo- liitokset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Komposiitti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Kuva 7. Esimerkki kohteessa käytettävien materiaalien selvittämisestä, joka on toteutettu valintaruutumenetelmää käyttäen.

9 Työkalun osat ja esittely

9.1 Yleistä

Tässä osiossa käydään läpi opinnäytetyönä luodun putkiurakan laskennan seuranta-työkalun osiot ja piirteet.

Osio toimii samalla myös laajennettuna käyttöoppaana sekä raporttina luodusta työkalusta. Työkalun osat on pyritty toteuttamaan siten, että ne noudattavat tavanomaisen tarjouslaskentaan tulevan kohteen työjärjestystä massoitusvaiheessa.

Työkalun sisältämiin kohtiin on listattu laskennassa huomioon otettavat asiat työvaiheittain, joita täytetään työn etenemisen yhteydessä, jotta seuranta työn aikana ja sen loppuvaiheessa helpottuu. Työkalun osat on laadittu sellaiseen muotoon, että ne palvelevat työntekijää itseään sekä toisia ja kolmansia osapuolia, jotka mahdollisesti jatkavat jo aloitettua työtä.

Työkalun osat on laadittu pääasiassa taulukkomuotoon käyttäen excel-ohjelmaa.

Työkalun ulkoasua suunniteltaessa päädyin tulokseen, jossa pyrin ylläpitämään sen selkeyttä ja helppokäyttöisyyttä. Työkalun osiin jakaminen oli sinänsä toimiva ratkaisu. Osien sijoittaminen työkaluun selkeällä tavalla siten, että se nimenomaan tukisi helppokäyttöisyyden periaatetta, toteutui parhaiten sijoittamalla kukin osa omalle välilehdelle. Näin myös osioiden selaaminen nopeutuu, eikä laskija tai toinen tai kolmas osapuoli, joka laskentatyökalua tutkii, joudu selaamaan taulukkoja sivutolkulla löytääkseen etsimänsä. Osien nimet jo itsessään antavat osiittaa niiden sisällöstä, jolloin työkaluun aiemmin tutustumatonkin osaa siitä tarvitsemansa etsiä.

9.2 Ohjeet ja aloitus

Ensimmäisessä työkalun kohdassa ohjeet ja aloitus on listattu lyhyesti työkalun sisältö.

Sisältö on jaettu otsikoihin ja jokaisen osion alle on merkitty ohje sen käyttämiseen. Ohjeet antavat osiittaa muun muassa siitä, mistä kyseiseen osioon kannattaa sisältöä etsiä.

Sivun oikeassa yläaidassa on kentät kohteen laskennan viimeiselle suorittajalle sekä viimeiselle muokkauspäivälle.

Käyttäjän ja muokkauspäivän lisääminen ja päivittäminen tapahtuu manuaalisesti, ja se on tärkeä toimenpide laskutyökalua käyttävälle henkilölle. Oikean viimeisen ja paikkansapitävän muokkauspäivän nähdessään voivat sekä laskija että muut osapuolet varmistua siitä, että työ etenee.

9.3 Kohdetiedot

"Kohde- ja yhteystieto" -osioon on laadittu osiot aloitusvaiheessa tärkeistä asioista, jotka todennäköisesti tulevat eteen vielä massalaskennan aikana.

"Yhteystietokohtaan" on listattu eri osapuolia, jotka massalaskijan tulisi löytää asiakirjoista esimerkiksi tulevia epäselvyyksiä varten. Kohteen "pinta-ala tiedot" Osio on laadittu tarjouksen lopullista laatijaa ajatellen.

"Kohteeseen tutustuminen" -kohdan ruudukot toimivat niitä klikkaamalla, jolloin valintaruutu voi valita aktiiviseksi tai klikkaamalla ruutua poistaa valinnan.

LVI-toimialan työehtosopimuksesta kopioitu haitta- ja saneerauslisätaulukko toimii samalla periaatteella, ja se myös on laadittu lopullisen tarjouksen laatijaa ajatellen.

9.4 Aikataulu

Aikatauluosion pääajatus on helpottaa laskijaa itseään suunnittelemaan ja seuraamaan oman työnsä edistymistä ajallisesti. Luotuihin kenttiin merkitään aloitus- ja jättöpäivämäärät, jolloin Excel laskee automaattisesti laskentaan käytettävien päivien kokonaismäärän. Aikataulusuunnitelmaan merkitään suunniteltu aika kunkin taloteknisen järjestelmän massoittamiseen ja myöhemmin samaan taulukkoon lisätään toteutunut käytetty aika. Havainnollistamisen helpottamiseksi päivät ilmoitetaan taulukossa myös prosentiosuuksina sekä suunnitellun että toteutuneen ajankäytön mukaan. Prosentiosuuksien ilmoittaminen helpottaa osaltaan vertailua.

Aikataulusuunnitelmaa täytettäessä sen oikealle puolelle piirtyy suunnitelman mukaan laadittu grafiikka, joka vertaa suunniteltujen päivien osuutta käytettävissä oleviin laskentapäiviin. Taulukon tavoin se kertoo myös ylijäävät päivät, joiksi olisi hyvä pyrkiä asettamaan noin 2–3 päivää.

Prosessin kokonaisseuranta ja kohteen dead linen seuranta piirtää grafiikkaa sivun alla olevassa osiossa automaattisesti, kun sivun ylälaitaan on merkitty päivämäärä kohtaan ”projektin aloituspäivämäärä”. Y-akselille piirtyvät päivämäärät sitä mukaan kuin projektin aloitus- ja jättöpäivämääräksi on aiemmin merkitty. Osaltaan palkki grafiikka antaa kokonaisen kuvan käytettävissä olevasta ajasta. Omaa laatimaansa suunniteltua aikataulu voi muokata ja verrata kokonaisaikaan nähden.

9.5 Asiakirjojen tarkistus

Asiakirjojen tarkastus kohdassa on tarkoitus merkitä valintakenttiä käyttäen asiakirja kerrallaan sen olemassa olevuus, tai olemassa olemattomuus. Asiakirjan puuttuessa ensimmäisen kohdan ”Kohdetiedot” yhteystietolomakeosio on oikein täytettynä hyödyllinen väline laskijan alkaessa selvittää puuttuvien asiakirjojen kohtaloa.

Taulukko kiinnittää huomiota vain tärkeimpiin kaupallisiin asiakirjoihin, muttei esimerkiksi yksittäisiin puuttuviin suunnitelmiin. Kohdan viimeiseen valintaruutuun ”asiakirjat dokumenttiluettelon ja piirustusluettelon mukaiset” merkitään tarvittaessa kohta ”puuttuu” ja huomiot sekä puuttuvat asiakirjat merkitään oikeaan sarakkeeseen.

Oikealle sarakkeisiin täytetään asiakirjat tarkastanut henkilö sekä päivämäärä.

9.6 Projektin perustaminen

Projektin perustamisessa luodaan kansio Quattroservicen serverille tarjouslaskennan alle käynnissä oleviin kohteisiin. Taulukon valintaruudut täytetään sitä myöten kuin kyseisen kohdan vaatima työ on – tai ei ole tehty. Kohtaan on laadittu kolme valintavaihtoehtoa: ”kesken”, ”ei valmis” ja ”valmis”. Valittavien kohtien lukumäärä selittyy yksinomaan seurannan todentamisen helpottamiseksi.

Esimerkiksi sähköisen aineiston pyytäminen tapahtuu yleensä poikkeuksetta henkilökohtaisesti sähköpostitse, jolloin suunnittelijalta pyydetään samat tarjouspyyntöasiakirjat sähköisessä muodossa. Tämä työkalun kohta auttaa myös tilanteessa, jossa esimerkiksi vesi- viemäri- ja lämmityspuolen laskijat voivat keskenään tarkastaa toistensa liikkeitä ko. asian suhteen toistensa taulukoista ja tarvittaessa pyytää tai olla pyytämättä aineistoa sähköisenä riippuen siitä, onko toinen ehtinyt jo viestin suunnittelijalle lähettää.

Taulukon alla sijaitseva omat huomiot -kohta on tarkoitettu mahdollisille muistiinpanoille.

9.7 Massoituksen valmistelu

Yhteystietojen selvittämisen ja projektin perustamisen jälkeen on vuorossa massoitustyön valmisteleva vaihe. Vaiheessa on tarkoitus ottaa selvää urakkarajoista ja työn sisällöstä.

Massoituksen valmistelu kohta on sidottu tarjouspyyntöasiakirjojen ympärille. Kohdassa hyödynnetään urakkarajaliitteestä ja LVI-työselostuksesta, sekä mahdollisesti urakkaohjelmasta kerättyjä tietoja.

Yleisten urakkarajojen selvitys kohdassa on jaoteltu tyypillisimmät LV-urakan osat ja niitä suorittavat osapuolet. Urakkarajaliitteestä ja työselostuksesta ilmenee yleensä kunkin työn suorittaja. Työn suorittaja merkitään taulukkoon valintaruutuja käyttäen sitä mukaa kuin urakan osan suorittaja on selvillä.

Kohta on laadittu syystä useisiin osiin niin järjestelmien, kuin urakan – tai sen osan suorittajan mukaan. Osittaminen tuntuiärkevimmältä ratkaisulta, sillä kaikkien kohtien ollessa täytettyinä myös toiset ja kolmannet osapuolet voivat varmistua siitä, että kuuluuko urakan osa työhön vai ei, tai onko se mahdollisesti jäänyt vain huomioimatta.

Materiaalit ja muut hintaan vaikuttavat tekijät -kohdassa kenttiä merkitään LVI-työselostuksesta saaduilla tiedoilla. Taulukko on jaoteltu tyypillisimpien materiaalien mukaan pystyriveittäin. Vaakariveillä kulkevat taloteknisten järjestelmien osat tarkemmin eroteltuina. Tämä siitä syystä, että esimerkiksi viemäriinjojen pystykokoojaputket

hormeissa on saatettu merkitty tehtäväksi eri materiaaleilla kuin esimerkiksi holviasennuksiin tehtävät viemärit. Sadevesiviemärit puolestaan saattavat olla vaadittu tehtävän haponkestävästä teräksestä tai hitsattavasta muoviviemäristä. Väärällä materiaalilla esimerkiksi valuraudalla näiden osien laskeminen vaikuttaa tarjoushintaan tarjoajan osalta haitallisesti.

Valintaruutujen käyttö tässä laajuudessa oli luontevin ratkaisutyyli toteutukselle sen selkeyden vuoksi.

Viimeisessä osion kohdassa kuviin tutustuminen on laadittu aikataulua helpottavasta näkökulmasta. Myös toiset ja kolmannet osapuolet voivat tarvittaessa yhdestä paikasta tarkistaa ja arvioida tulevan työn laajuuden ja siihen tarvittavan ajan kuvia avaamatta.

Esimerkiksi suurissa asuinkohteissa kerrokset taloteknisine järjestelmineen ovat joko lähes täysin, tai täysin, toistensa kopioita (kuva 8). Tässä vaiheessa laajat samankaltaisuudet voivat myös vaikuttaa työkalussa aiemmin laadittuun ajankäytön suunnitelmaan positiivisesti, jolloin jostain tietystä järjestelmästä – esimerkiksi vesi- ja viemärijärjestelmästä voidaan siirtää tai ottaa kokonaan suunniteltuja päiviä pois ja muuttaa aikataulua joustavammaksi.

Vesi & viemäri massoitus /							
Koostuu / alueet							
Kerros	ylä-alue	ala-alue	keski-alue	vasen-alue	koko-alue	muutoksia/ muu lisättävä	ok/valmis
kellari						kokonaan omansa	x
1						kokonaan omansa	x
2					x		x
3					x		x
4					x	+ muu lisättävä	x
5	x			x		+ muu lisättävä	x
6	x						x
7	x						x
8	x					+ muu lisättävä	x
9						kokonaan omansa	x
vesikatto						kokonaan omansa	x
HUOM! Alueet jaettu 2. kerroksen kuvaan!							

Kuva 8. Esimerkki kohteen laskennassa käytetystä itse luodusta taulukosta. Kohteen yksi kerros on jaettu alueisiin, jotka toistuvat suunnitelmissa. Osista kerättyjä massoja on käytetty siinä määrin kuin ne esiintyvät muissa kerroksissa. Tällä on nopeutettu kohteen osalla tapahtuvaa massalaskentaa.

9.8 Massoitusvaihe

Kohdassa massoitusvaihe haastetta loi järjestelmien, kerättyjen materiaalien sijainnin sekä työn tilan määrittäminen yhdellä kertaa samassa taulukossa siten, että se olisi luotettava ja helppolukuinen. Valintaruutujen käyttäminen tässä olisi ollut ongelmallista ja jopa epäselvää, eikä kohtaa voitu siitä syystä toteuttaa sarakkeisiin sijoitettujen valintaruutujen avulla.

Toimivammaksi ratkaisuksi usean eri tyylin jälkeen muodostui alasvetovalikoiden käyttäminen. Alasvetovalikoihin oli mahdollista sijoittaa työn tila, josta kuitenkin kerrallaan näkyi vain yksi arvo. Oletusarvona avatessa työkalu on joka kentässä oletustila "ei laskettu". Alasvetovalikoissa on neljä eri tilavaihtoehtoa, joita käytetään valitsemalla niistä oikea työn edetessä. Vaihtoehdot ovat: "Ei laskettu", "Kesken", "Valmis" ja "Ei urakassa".

Taulukon vasempaan sarakkeeseen on luotu kohta kerroksille. Tarkoituksena on merkitä laskennassa oleva kerros tähän vasemmanpuoleisimpaan sarakkeeseen. Yläriveillä on jaoteltu eri taloteknisten järjestelmien osat täsmennyksineen. Taulukko täytetään siten, että liikutaan vasemmalta nähdessä oikealle vaakarivi kerrallaan.

Yksi rivi merkitsee yhtä kerrosta, joka puolestaan on merkitty vasempaan sarakkeeseen. Työn edistyessä valitaan alavetovalikosta oikea työn tilaa kuvaava arvo yläriiveillä kulkevien taloteknisten järjestelmien osien mukaan. Yksi ehyt vaakarivi, jonka jokaisessa alavetovalikossa on valittu arvo "Valmis" tai vaihtoehtoisesti "Ei urakassa" merkitsee valmista massalaskettua kerrosta.

Massalaskijan itsensä ja tarjouksen lopullisen laatijan sekä toisten ja kolmansien osapuolien on täten helppo seurata ja huomioida tehdyn massoitustyön laajuus. Kesken-eräiset työt ja tehtävät on yksiselitteisesti merkitty arvolle "Kesken" tai "Ei tehty" jolloin ne on helppo erotella suunnitelmia selattaessa. Taulukko ei ole riippuvainen laskijoiden merkintätyyleistä, joten siihen merkittyjä asioita ei tarvitse enää arpoa kuvista tulkitsemalla.

Parhaaksi ja toimivimmaksi tyyliksi muodostui luoda kokonaan omat merkintätaulukot jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmille sekä vesi- ja viemärijärjestelmille. Yleensä nämä kaksi järjestelmää lasketaan erillään toisistaan ja toinen aloitetaan toisen valmistuessa, joten niiden keskenään erottaminen oli luontevaa. Taulukon avulla myös saman kohteen eri järjestelmiä laskevat henkilöt voivat seurata toistensa edistymistä yhteisen työkalun avulla.

Laskentatyökalu julkisessa Quattroservicen kansiossa antaa myös laskentapäällikölle mahdollisuuden seurata työn edistymistä ja mahdollisesti sovittaa aikatauluun sen mukaan. Esimerkiksi huomattaessaan lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien kerrosten 1 ja 2 olevan täysin valmiita voi hän alkaa niiden materiaalien syöttämisen laskentaohjelmaan, jolloin voidaan loiventaa loppuvaiheen kiirettä.

9.9 Tarjouspyyntöjen kyselyvaihe

Tarjouspyyntöjen eli laitetoimittajilta pyydettävien ennakkotarjousten pyytäminen on ratkaisevassa roolissa urakkatarjouslaskennassa.

Urakkahintaa voidaan säätää esimerkiksi pyytämällä jonkin taloteknisen järjestelmän osasta aliurakka, jos nähdään, että se on halvempi, helpompi tai tilanteeseen sopivampi vaihtoehto kuin omien asentajien käyttäminen. Tarjouspyyntöjen laadinnalle ja lähet-

tämiselle oli välttämätöntä luoda oma osionsa laskentatyökaluun nimenomaan sen tarjoushintaan vaikuttavan roolin vuoksi.

Tarjouspyyntöjen kyselyosiossa käytetään apuna työkalun aiemmissa osioissa käytetyjä kohtia, joissa on selvitetty yleisiä urakkarajoja ja urakkatarjousasiakirjoja. Tarjouspyynnön laadintavaiheessa tulee olla selvillä, mitä hankintoja LV-urakoitsijan tulee kohhteessa sisällyttää työhönsä. Kyseenomaisessa tarjouslaskentavaiheessa tulee osata kerätä oikeat materiaalit ennakkotarjouspyynnön laatimista varten ja toisaalta säilyttää varmuus siitä, ettei sisällytä urakkatarjoushintaan jotain sellaista, mikä turhaan nostaa hintaa muttei kuulu ko. urakoitsijalle hankittavaksi.

Tarjouspyyntöjen laadintataulukko on luotu samaan tyyliin kuin massoitusvaiheen taulukot käyttäen alasvetovalikoita. Vasempaan sarakkeeseen on merkitty kohdat, joista ilmenee työssä tapahtuva tehtävä. Vaakariveittäin vasemmalta oikealla kulkeviin sarakkeisiin on sijoitettu alasvetovalikot. Alasvetovalikoihin on syötetty arvot, jotka kuvaavat työn tilaa. Alasvetovalikoiden arvot ovat: "Ei tehty", "Valmis", "Kesken" ja "-". Viimeinen arvo "-" on laadittu alas vetovalikkoon siksi, että jos kyseinen laite ei kuulu urakkaan ensimmäisen sarakkeen mukaan, voi alempiin työn edistymistä merkitseviin sarakkeisiin merkitä kyseisen arvon. Tällä on haettu selkeyttä ja yksinkertaisuutta taulukon laadinnassa.

Ylin vasemmanpuoleinen sarake merkitsee sitä, onko kyseinen laite tai järjestelmä sisällytettävä urakkatarjouksen hintaan. Ylös pystyriveille on merkitty yleisimmät kyseltävät laitteet ja järjestelmät. Kyselyn voidaan lukea olevan tehty, kun taulukon vaakariveillä on kaikissa sarakkeissa teksti "Valmis". Sarakkeiden merkinä ollessa "-" voidaan olettaa, ettei kyseistä laitetta ei ole ennakkotarjouskysely siitä syystä, että se ei kuulu sisällytettäväksi urakkatarjoushintaan.

Tarjouspyyntöjen kyselyvaihe kohta on luotu – kuten muutkin työkalun kohdat – helpottamaan työn seuraamista. Kyseinen kohta nopeuttaa ja helpottaa massalaskijan työtä silloin, kun ollaan epäselvässä tilanteessa sen suhteen, onko jokin ennakkotarjouspyyntökysely jäänyt lähettämättä tai laatimatta. Taulukoiden kohdista näkee suoraan, mitä on tehty ja mille laitteelle tai järjestelmälle kyseiset toimenpiteet ovat tulleet tehdyiksi. Aiemmin varmistuksen saaminen on vaatinut lähes loputonta sähköpostien kahlaamista ja läpikäymistä.

9.10 Muistiinpanot

Muistiinpanot -osion on tarkoitus toimia täydentävänä osana koko työkalua. Siihen li-säettyjen merkintöjen selaaminen on ajankohtaista esimerkiksi tilanteessa, jossa massa-laskija ei tarkalleen muista, mitä on aiemmin tarjouspyyntöasiakirjoista noteerannut.

Jälleen parhaaksi ratkaisuksi selkeyden ja seurannan helpottamisen vuoksi oli luoda taulukon kohdat alasvetovalikkomuotoon, jossa on selkeästi annettu vaihtoehtojen luonne merkinnöille. Alasvetovalikkoon sisällytetyt arvot ovat ”Muistiinpano”, ”Merkintä”, ”Epäselvyys”, ”Yhteydenotto” ja ”Muu, mikä?”. Merkinnän luonteesta massalaskija itse sekä muut työkalua seuraavat tai käyttävät osapuolet näkevät suoraan, minkä kaltai-sesta tai luonteisesta merkinnästä on kyse. Tämä osaltaan helpottaa ja nopeuttaa tieto-jen ja merkintöjen kategorioimista silloin, kun etsii tästä osiosta jotain sellaista, jota ei muista työkalun osioista mahdollisesti selviä.

Tällainen asia voi olla esimerkiksi yhteydenottotilanteessa tapahtunut tiedonvaihto. Tällöin pystyriveihin asetelluista alasvetovalikoista on helppo nopeasti valita kyseinen kohta ja lisätä aiheesta merkintä.

Tällaisia yhteydenottoihin liittyviä asioita tai merkintöjä tulee usein tarpeen tehdä silloin, kun ennakkotarjouspyyntöihin vastanneet tavarantoimittajat tai aliurakoitsijat ottavat yhteyttä ennakkotarjouspyynnön lähettäneeseen henkilöön.

Yleensä yhteydenotto koskee sitä, että ennakkotarjouspyyntöön vastannut henkilö tah-too tietää, onko heidän lähettämänsä tarjouksensa voittanut kilpailun. Tällainen tilanne ja sen sisältö on hyvä kirjata muistiin varsinkin silloin, kun ei ole mahdollista suoraan vastata tiedusteluun, vaan asia vaatii lisäselvitystä ja asiaan myöhemmin palaamista.

Vaakariveille ylös on laadittu kohdat, joihin kirjataan muistiinpanon tai merkinnän sisäl-tämä informaatio sekä laatijan nimi ja päivämäärä, jolloin merkintä on laadittu.

10 Kyselyn laatiminen massalaskennan haasteista

10.1 Yleistä

Laskentatyökalun luomisen ohella syntyi ajatus tehdä kysely Quattroservices Oy:n urakkatarjouslaskentaa suorittaville henkilöille työn haasteista. Kyselystä saatavia tuloksia olisi tarkoitus tulkita luodun laskentatyökalun silmin ja hahmotella sen vaikutusta massalaskennassa esiintyviin ongelmiin ja haasteisiin.

Ennakkoon voitiin olettaa, että massalaskentavaiheessa suoritettavien töiden seurattavuus sekä lyhyet laskenta-ajat kohteiden osalta asettavat haasteita massalaskentatyöhön.

Tarjouslaskennan seurantatyökalu on pyritty kokoamaan siten, että se ottaisi kantaa näihin seikkoihin ja osaltaan helpottaisi massalaskennan työtä. Kyselystä saatavien tulosten perusteella pyrittiin saattamaan laskentatyökalua sellaiseen suuntaan, että se toimisi nimenomaan apuvälineenä massalaskentatyössä ja että sillä olisi työtä edistävä vaikutus.

Kyselylomake luotiin käyttäen Excel-taulukko-ohjelmaa. Siihen listattiin kysymyksiä, joiden oletettiin liittyvän syihin, miksi tarve laskentatyökalulle oli olemassa. Kyselyyn vastaajina toimivat lähes kaikki Quattroservices Oy:ssä massalaskentatehtävissä toimivat toimihenkilöt. Kyselyyn osallistuneista kaikilla henkilöillä oli vesi- ja viemäri- sekä lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien laskemisen lisäksi yhtäläinen kokemus ilmanvaihtourakan massalaskennasta.

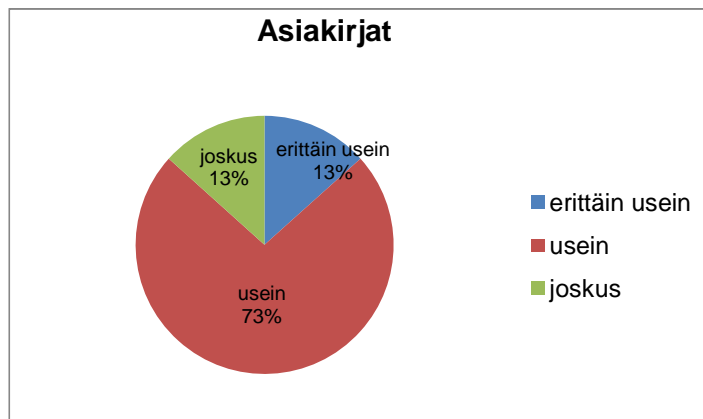
Kyselystä saatujen vastauksien perusteella oli tarkoitus tarkastella työkalun sisällön riittävyyttä ja täsmällisyyttä kyselyn mukaan ilmenneisiin haasteisiin massalaskennan työssä.

Kyselylomakkeen kysymyksinä oli kahdeksan eri kysymystä. Kysymysten aihealueina olivat massalaskennan aikana läpikäytävät asiakirjat, laskijan käyttämät laskentamenetelmät, muiden osapuolien vaikutus työhön kuten esimerkiksi laitetoimittajien kanssa ilmenevät ongelmat ja haasteet sekä ajankäytöllisen ja työn seurannan asettamat vaikeudet ja haasteet työssä. Jokaiseen kohtaan oli annettu kuusi vastausvaihtoehtoa joista kyselyyn vastaajan tuli valita kuhunkin kohtaan hänestä sopivin vaihtoehto.

10.2 Kyselyn tulosten tulkinta

Kyselyn tuloksena ilmeni, että laskijat kokevat urakkatarjouspyynnön mukana tulevien asiakirjojen ja niissä ilmenevien epäselvyyksien, ristiriitojen ja tulkinnanvaraisuuksien aiheuttavan suurimman osan haasteista massalaskennan työssä (kaavio 1).

Jopa 73 % vastanneista kertoi asiakirjojen aiheuttavan epäselvyyksiä kohteen massalaskennassa usein, ja 14 % kertoi asiakirjojen aiheuttavan haasteita työssä erittäin usein. Vain 13 % kyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, että asiakirjoissa ilmenevät epäselvyydet ja ristiriidat tai muut tulkinnanvaraisuudet aiheuttavat haasteita massalaskennan suorittamiseen vain joskus.



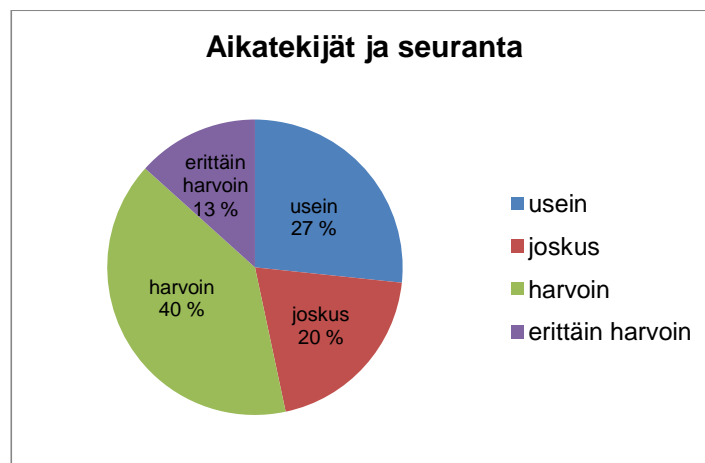
Kaavio 1. Massalaskijat kokivat suurimman osan haasteista ilmenevän urakkatarjouspyynnön mukana tulleiden asiakirjojen johdosta.

Kyselyssä osaltaan jopa hieman yllättävä tulos saatiin kohdista, joissa käsiteltiin aikataulutekijöiden ja työn seurannan aiheuttamia haasteita massalaskentatyössä.

Ennakkoon oletettiin tämän kohdan olevan suurin tekijä massalaskentatyön haasteiden luojana. Kohdasta saatujen vastausten perusteella voitiin kuitenkin päätellä, että vastanneiden mielipiteet jakautuivat pääasiassa kahteen leiriin. Noin puolet vastanneista koki kysyttyjen aiheiden luovan haasteita massalaskennan työhön, ja noin puolet koki samojen aiheiden vaikeuttavan työtä usein tai joskus (kaavio 2).

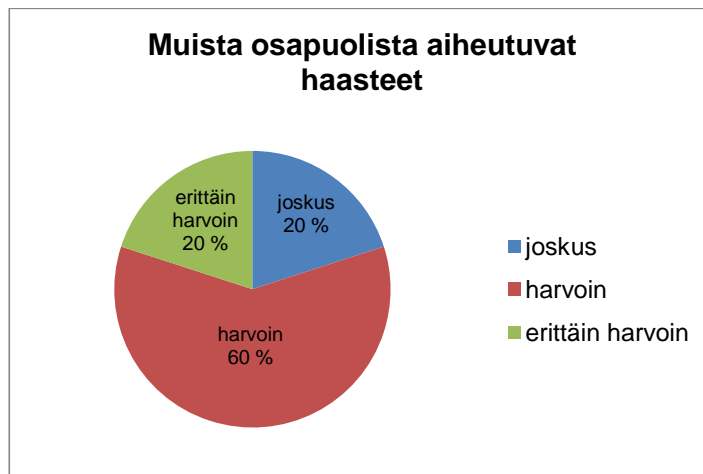
Kohdassa voi olettaa laskijoiden erilaisten taustojen ja kokemuspohjan vaikuttavan kyselyn tulokseen. Kyselyyn vastanneista yksikään ei ollut aloittanut töitä massalaskentatehtävissä äskettäin, vaan kaikki olivat tehneet kyseisiä töitä jo useamman vuoden päivätöinään, joten tuloksesta jää uupumaan aloittelijan kokemus massalaskennan seurannan ja ajallisten tekijöiden aiheuttamista haasteista työhön.

Kyselyyn vastanneista henkilöistä kuitenkin osa muisti juuri kyseisten kohtien aiheuttaneen haasteita työuransa alkuvaiheessa.



Kaavio 2. Aikatekijöiden ja seurannan aiheuttamien haasteiden tunnettiin luovan haasteita massalaskennan työhön usein tai joskus yhteensä 47 % vastanneista

Muista osapuolista aiheutuvien haasteiden osuus näytti olevan kyselyn mukaan vähäinen (kaavio 3). Vain 20 % koki muiden osapuolien, kuten tavarantoimittajien ja heidän kanssaan massalaskennan vaiheessa mahdollisesti ilmenevien haasteiden toteutuvan joskus. Loput 80 % kertoi kyseisen kohdan aiheuttavan ongelmia massalaskennassa harvoin tai erittäin harvoin.

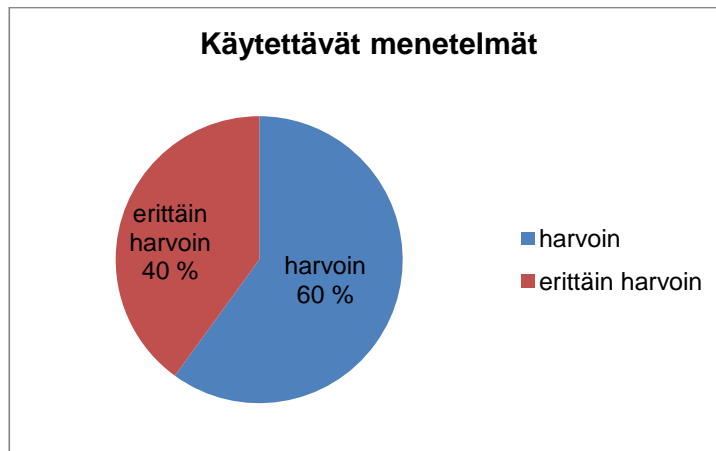


Kaavio 3. Kyselyn mukaan muista osapuolista aiheutuvat haasteet olivat massalaskennan työssä vähäisiä.

Vähäisimmän osuuden haasteista massalaskentaan näyttivät selvästi aiheuttavan las-kijoiden käyttämät ja käytössä olevat menetelmät.

Tuloksen muodostumisen voidaan päätellä johtuvan siitä, että kyselyyn osallistuneet massalaskijat ovat jo ehtineet luoda itselleen toimintatapoja, joita he noudattavat koh-teen massalaskentavaiheessa (kaavio 4). Käytössä olevien menetelmien koettiin aihe-uttavan haasteita massalaskennan osalle erittäin harvoin tai harvoin.

Tuloksesta uupuu jälleen noviisin kokemus asiasta, koska kyselyyn ei ollut mahdollista saada osallistumaan henkilöä, joka olisi tehnyt massalaskennan töitä vasta lyhyen ai-kaa.



Kaavio 4. Työntekijät ovat luoneet massalaskennan työhön itselleen omia käytettäviä menetelmiä.

11 Yhteenveto

Opinnäytetyön tekeminen oli kokonaisvaltaisesti kiinnostava projekti. Suurimmat haasteet sen luomisessa loi koulu- sekä päivätyön ja opinnäytetyön laatimisen yhteensovittaminen. Aikataulullisesti tahti oli paikoin tiukka sekä koulussa että töissä, joten jouduin aika ajoin jättämään opinnäytetyön vähemmälle huomiolle.

Opinnäytetyön kokonaisuuden ja lopullisen muodon hahmottaminen oli osaltaan aikaa vievää, sillä samalla täytyi saada luoduksi työkalu, joka olisi tarkoitus tulla sijoittamaan Quattroservicen yhteisiin kansioihin tietokoneelle, sekä kirjoittaa opinnäytetyön kirjallinen osuus. Päädyin lopputulokseen, jossa kirjallinen osuus toimi tutkielmana, selontekona sekä laajennettuna käyttöoppaana itse työkalua ajatellen.

Opinnäytetyön oli tarkoitus myös jatkossa toimia osana uuden työntekijän perehdyttämisestä. Mielestäni tässä onnistuin hyvin, sillä seurantatyökalu sekä tekstiosio täydentävät toisiaan siten, että kokonaisuus on helposti hahmotettavissa. Työkalun sisällön määrittäminen oli myös omalta osaltaan paikoin hankalaa. Kuitenkin melko pian projektin aloittamisesta kirkastui kuitenkin kuva siitä, mitä opinnäytetyön ja työkalun tulisi pitää sisällään. Sen tuli olla selkeä ja helppokäyttöinen, ja sen tulisi sisältää oleelliset asiat massalaskennan suorittamisen osalla samalla tarpeeksi tarkasti, muttei liian syväluotaavasti.

Työn laatimisessa pidin siitä, että sain vapaat kädet työn tekoon ja itse pyrkiä kehittämään yritykselle hyödyllisen aputyökalun massalaskennan suorittamiseen. Työtä hyväksytin aina aika ajoin työpaikalla ohjaavalle henkilölle, laskentapäällikkö Janne Koiuniemelle.

Lähteet

Quattrogroup. 2011. Verkkodokumentti (intranet). Ei saatavilla. Päivitetty 29.3.2011. Luettu 11.7.2013.

Quattroservices. 2012. Yritysprofiili. Yhtiön oma julkaisu

Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2012-2014. 2012. LVI- Tekniset urakoitsijat LVI-TU ry ja Rakennusliitto ry. Vammalan Kirjapaino Oy.

YSE 98, Yleiset sopimusehdot. 1998. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö. <<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/LVI8393.html.stx>>

(Massalaskennassa käytettävä järjestelmien osien keräämiseen tarkoitettu massalista.)

Kyselylomake tarjouslaskentatyötä suorittaville henkilöille

Kyselyn tarkoitus on hahmoittaa laskentatyössä esiintyvien haasteiden ja ongelmien luonnetta ja niiden yleisyyttä. Kysely toimii osana suoritettavaa opin-näytetyötä.

Kohtiin vastataan "rasti-nuutuun" menetelmällä valitsemalla kuhunkin kohtaan sopivin vaihtoehto.

1. Epäselvistä, tai puutteellisista suunnitelmista johtuvat haasteet.

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

2. Epäselvistä, tai puutteellisista muista asiakirjoista kuten urakkarajaliitteestä tai työselityksestä johtuvat haasteet.

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

3. Laskenta asiakirjojen ristiriitaisuuksista johtuvat ongelmat/haasteet.

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

4. Ajankäytöllisistä syistä johtuvat haasteet.

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

5. Työn edistymisen seurannasta johtuvat haasteet.

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

6. Useammasta samanaikaisesti laskennassa olevasta kohteesta johtuvat haasteet.

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

7. Muista osapuolista johtuvat haasteet (esim. laitetoimittajat tarjouspyyntövaiheessa)

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

8. Käytettävistä menetelmistä johtuvat haasteet.

erittäin usein	usein	joskus	harvoin	erittäin harvoin	ei koskaan

Kiitos osallistumisesta!



Krister Innanen
viim. muokattu 16.4.2013

LASKENTAVAIHEEN SEURANTATYÖKALU/ PUTKIURAKKA

Työkalun osat työvälineittäin & ohjeita työkalun käyttöön

1. Kohdetiedot- ja yhteystiedot

2. Aikataulu

3. Asiakirjojen tarkistus

4. Projektin perustaminen

5. Massoituksen valmistelu

6. Massoitusvaihe

7. Tarjouspyynnöt

8. Muistiinpanot

Huomio! Kohdat löytyvät edellisessä järjestyksessä välilehtiä vasemmalta - oikealle selattaessa!

1. Kohde- ja yhteystiedot

Ohje:

Kohteen yhteys- ja tekniset tiedot ovat yleensä merkitty työselitykseen. Tiedot löytyvät pääpiirteittäin työselityksen ensimmäisestä kohdasta, ja niitä on voitu täsmentää urakkarajaliitteessä ja/tai urakkaohjelmassa. Kussakin dokumentissa on varattu tälle osiolle omat kohdat, jotka löytyvät niiden sisällysluetteloista.

Valitse klikkaamalla oikea vaihtoehto kohdan taulukoista, ja täytä kentät.

	<u>2. Aikataulu</u>
Ohje:	Ko. kohdassa voi luoda itselleen alustavasti aikataulun massalaskentavaiheeseen. Aikataulu muodostuu siten, että työkalu laskee käytettävissä olevat päivät työn suorittamiseen jonka jälkeen se piirtää grafiikan taulukkoon syötettyjen arvojen mukaan. Arvot syötetään numeroina, jotka laskija olettaa käyttävänsä työhön (esim. "Tarjouspyynnöt --> 5"). Grafiikasta voi vertailla työhön kuluvia osuuksia päivinä. Taulukossa "T", merkitsee toteutunutta aikaa ja "S" suunniteltua aikaa.
	<u>3. Asiakirjojen tarkistus</u>
Ohje:	Tarkastetaan, että taulukon mukaiset asiakirjat ovat saapuneet kuvien ja työpiirrustusten mukana. Taulukko täytetään sitä mukaa kun asiakirja löytyy- tai ei löydy.
	<u>4. Projektin perustaminen</u>
Ohje:	Projekti perustetaan tietokoneelle yhteiselle asemalle "Y". Uusi työ lisätään kansioon "käynnissä", polku kansioon menee seuraavasti: Y:\903 - LVI\Tarjouslaskenta\A1 LASKENTA 2013\A4 - KÄYNNISSÄ Kansio merkitään kohteen urakalla, nimellä ja päivämäärällä (www.kk.pp). Kansio merkitään siis muotoon esim. "LVI20130104_Pasilian juna-asema, (PU)".
	<u>5. Massoituksen valmistelu</u>
Ohje:	Selvitetään mitä työhön kuuluu ja siten, mitä kuvista tulee huomioida massoitusta tehtäessä. Otetaan huomioon myös työselityksestä ne kohdat jotka vaikuttavat tarjottavaan hintaan, esim. materiaalit. Tästä kohdasta on hyötyä jatkossa, kun selvittää kuvista laskettavia materiaaleja. Selvitetään myös voiko kerroksia kopioida keskenään ajan säästämiseksi. Merkitään taulukon tehdyt huomiot.
	<u>6. Massoitusvaihe</u>
Ohje:	Merkitään kerättävät asiat tehdyksi tai ei tehdyksi taulukon kohtien mukaan ja alusvetovalikosta oikean valmiusasteen valitsemalla. Oikealle merkitään laskettava kerros, ja täytetään taulukon kohtia kerroksittain vasemmalta oikealle siirtyen. Taulukosta on helppo seurata työn editymistä ja sen kulkua.
	<u>7. Tarjouspyynnöt</u>
Ohje:	Merkataan taulukon kohdassa olevat järjestelmät sen mukaan kuuluuko se omaan urakkaan. Valitaan jälleen alusvetovalikosta oikea vaihtoehto kuvaamaan tarjouspyyntövaiheen kulkua.
	<u>8. Muistiinpanot</u>
Ohje:	Kohtaan omat muistiinpanot ja huomiot. Voi lisätä myös epäselvyyksiä ja asioita, joihin tarvitsee neuvoa. Täytetään taulukon kohtien mukaisesti.



1. Kohde- ja yhteystiedot

Kohteen nimi
ja osoite

Tilaaja

Rakennuttaja

Pääurakoitsija

Urakkamuoto

Urakkalaji

Pinta-ala &
tilavuus

Kohteeseen tutustuminen

*Valitse klikkaamalla aluetta

Pakollinen	Ei Pakollinen	Tutustuminen suoritettu	Tutustumisen yhteyshenkilö	Käynnin suorittanut & pvm.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Haitta / saneerauslisät (TES 2012-2014)

Rakennustyyppi		Haitallisia	Saneerauslisä		
			Rakennus poistettu käytöstä	Rakennus käytössä työalue ei	Työalue käytössä
		%	%	%	%
Asuinrakennukset (kerros, rivipientalot, vapaa-ajan asunnot, asuntolat ja vastaavat		7	7	13	18
Palvelutalot, majoitusrakennukset, hotellit ja vastaavat		7	8	13	18
Varastorakennukset, parkki-, teollisuus-, ja myymälähallit, pysäköintitalot ja vastaavat		16	6	7	13
Sairaalat, hoitolaitokset ja vastaavat		16	13	20	23
Päiväkodit, monitoritalot, opetusrakennukset, ja vastaavat		16	7	13	21
Liikerakennukset, myymälät, toimistorakennukset ja vastaavat		16	7	13	22
Muut rakennukset		16	7	13	22
Sellaisissa tapauksissa jossa työ verrattavissa uudistystyöhön		Rak. Tyypin mukaan	0	0	0
Suojelukohde		Rak. Tyypin mukaan	Suojelukohteissa saneeraus-taulukoihin lisätään 5%- yks.		

Kohteen haittalisä:

Kohteen saneerauslisä:

Rakentamisen osapuoli	Edustaja/ ghegshenkil	Puhelin-numero/ email
Rakennuttaja		
Tilaaja		
Pääurakoitsija		
LVI- suunnittelija(t)		
Rakennus suunnittelija		
Rakenne suunnittelija		
Käyttäjä		
Muu, mikä?		

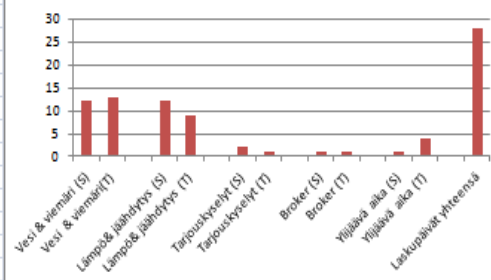
2. Laskennassa käytettävä alustava aikataulu

Laskennassa käytettävä aika	
Projektin aloitus pvm.	1.elo
Projektin jättö pvm.	29.elo
Laskupäivät yhteensä	28

*(S) = suunniteltu

*(T) = toteutunut

Aikataulusuunnitelma ja toteutunut aika		
Asia/työvaihe	Varattu aika (päivissä)	Osuus %
Vesi & viemäri (S)	12	43
Vesi & viemäri (T)	13	46
Lämpö- & jäähdytys (S)	12	43
Lämpö- & jäähdytys (T)	9	32
Tarjouskyselyt (S)	2	7
Tarjouskyselyt (T)	1	4
Broker (S)	1	4
Broker (T)	1	4
Ylijäävä aika (S)	1	7
Ylijäävä aika (T)	4	18
Laskupäivät yhteensä	28	

Laskennan päivät**Prosessin kokonaisaika ja deadline seuranta**

Tähttyä automaattisesti!	
Jättöpäivä	29.8.2013
Tänään aik.	26.7.2013



3. Tarjouspyyntö asiakirjojen tarkistus

3.1 Asiakirjojen läpikäynti

*Valitse klikkaamalla aluetta

Asiakirja	On	Puuttuu	Tarkastanut, henkilö / päivämäärä
Tarjouspyyntö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tarjouspyyntö asiakirjaluettelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tarjouslomake	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Urakkaohjelma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Urakkarajaliite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työturvallisuusliite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Piirustusluettelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LVI-työselitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aineisto- ja dokumenttiluettelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
piirustusluettelon mukaiset			

3.2 Asiakirjoissa olevien puutteiden merkintä

* Valitse oikea alavetovalikosta

Asiakirja	Asia	Täsmennys	Kirjannut & päivämäärä
Tarjouspyyntö	utteellinen		
Tarjouspyyntö	utteellinen		
Asiakirjaluettelo			
Tarjouslomake			
Urakkahjelma			
Urakkarajallite			
Työturvallisuuliite			
Piirustuluettelo			
LVI-työselitys			
Tarjouspyyntö	Puutteellinen		
Tarjouspyyntö	Puutteellinen		

5. Massoituksen valmistelu

5.1 Yleisten urakkarajojen selvitys

*Valitse klikkaamalla aluetta

Työ / urakkaraja	Urakan suorittaja				
	Oma urakka	Muu sivu-urakka	Pääurakka	Kunnallis-tekniikassa	Ei urakassa
Vesi- ja viemäri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämmitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jäähdytys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprinkleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automaatiotyöt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaasujärjestelmät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lattialämmitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sulanapito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ulkopuoliset viemärit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pohjaviemärit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veden liittymätyöt (tonttijohto, VM jne.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.2 Materiaalit- ja muut hintaan vaikuttavat tekijät

*Valitse klikkaamalla valintaruutua

Materiaali (työselityksen mukaan)	Viemärit (maan-varaiset)	Viemärit (nousut)	Viemärit (sisäpuoliset)	Viemärit (sadevesi)	Viemärit (rasvaviemärit)	Vesijohdot (kytkentä)	Vesijohdot (rungot ja nousut)	Lämpö-johdot (kytkentä)	Lämpöjohdot (rungot ja nousut)	Jäähd.johdot (kytkentä)	Jäähd.johdot (rungot ja nousut)	Lattia-altaat ja kourut
Kupari, juotettava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kupari, maperss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kupari, kromattu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PEX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komposiitti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teräs, kierteittävä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PP, muhvilinen muovi viemäri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valurauta, muhviton viemäri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PEH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elpo- liitokset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.3 Kuviin tutustuminen

*Valitse klikkaamalla aluetta

Kerros- tai kerrokset, ja kuvan nimike (esim. lämmitys 1krs)	Samanlaiset/ kopiaitavissa	Samanlaiset pienin muutoksin	Kuvassa/ kuvissa epäselvyyttä, mitä?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



6.1 Vesijärjestelmät

*Valitse oikea alavetovalikosta

[illegible]

6.2 Viemärijärjestelmät

[illegible]

6.3 Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

*Valitse oikea alavetovalikosta

[illegible]

*Valitse oikea alasvetovalikosta

[illegible]



8. Muistiinpanot ja merkinnät

• Valitse oikea alasvetovalikosta

No.	Aihe	Asia- tai merkintä	Kirjannut & päivämäärä
1.	Muistiinpano Muistiinpano Merkintä Epäselvyys Yhteydenotto Muu, mikä?		
2.	Muistiinpano		
3.	Muistiinpano		
4.	Muistiinpano		
5.	Muistiinpano		
6.	Muistiinpano		
7.	Muistiinpano		